

BULLETIN
VAN HET
DELI PROEFSTATION
TE
MEDAN — SUMATRA.

No. 20

DE VOORNAAMSTE TABAKSZIEKTEN IN
DELI IN VERBAND MET DE BE-
GROEIING DER TABAKS-
GRONDEN

DOOR

DR. B. T. PALM EN DR. S. C. J. JOCHEMS.

TOBACCO DISEASES IN DELI AND
VEGETATION OF FALLOW TOBACCO LAND.

THE

LIBRARY

OF THE

UNIVERSITY OF

CHICAGO

DE VOORNAAMSTE TABAKSZIEKTEN IN DELI IN VERBAND MET DE BEGROEIIING DER TABAKSGRONDEN

DOOR

DR. B. T. PALM EN DR. S. C. J. JOCHEMS.

In de laatste twee jaren is door ons een systematisch onderzoek vericht naar de samenstelling van de wilde flora der tabakslanden in Deli. Voornamelijk had dit onderzoek ten doel na te gaan den invloed, die de begroeiing der tabakslanden kan hebben op het optreden der drie voornaamste ziekten der Deli-tabak: de slijmziekte, de mozaiekziekte en de bibit-ziekte. Deze drie ziekten rangschikken wij hier naar de grootte der schade, die zij aan de tabakscultuur toebrengen.

Ver vooraan komt dan te staan de slijmziekte, veroorzaakt door *Bacterium Solanacearum* EFS., de groote plaag, waarmee de geheele tabakscultuur ter Oostkust van Sumatra staat en valt en die de laatste jaren de sluiting van eenige, vroeger zeer goede ondernemingen heeft veroorzaakt. Voornamelijk de roode laterietgronden, die juist tabak van zulke uitstekende kwaliteit kunnen leveren, worden het meeste geteisterd; daarop volgen de witte kleigronden en in veel mindere mate de gemengde kleigronden. De vierde hoofdgrondsoort van Deli, de zwarte stofgrond, heeft practisch gesproken geen schade van de slijmziekte. Juiste gegevens omtrent de schade, die jaarlijks door de slijmziekte berokkend wordt, m. a. w. omtrent het voorkomen van de slijmziekte, ontbreken tot nog toe.

De mozaiekziekte (peh-sim) is over het geheele tabaksgebied verspreid, doch veroorzaakt de meeste schade op de benedenondernemingen, die hoofdzakelijk op witte klei- en gemengde gronden zijn gelegen. De roode heuvelgronden, waar de meeste bovenondernemingen op gelegen zijn, hebben het minste te lijden. De schade door de mozaiekziekte veroorzaakt is veel moeilijker aan te geven dan die van de slijmziekte, aangezien de tabaksplanten niet afsterven en meestal nog enkele gave bladeren van zelfs heftig door peh-sim aangetaste planten te oogsten zijn. In ieder geval wordt de schade door peh-sim veroorzaakt, veel te laag geschat en bedraagt zij wellicht evenveel honderd duizenden per jaar als die van de slijmziekte millioenen.

De z. g. bibit-ziekte, veroorzaakt door *Phytophthora Nicotianae* Br. de H., is evenzoo over het geheele tabaksgebied bekend; doch er zijn aanwijzingen, dat zij speciale streken meer frequenteert dan andere. Veel meer dan op de beide vorige ziekten is hierop het weer van invloed. In vergelijking met de slijmziekte en peh-sim is de schade door de *Phytophthora* veroorzaakt gering te noemen, tenminste in de laatste jaren, nu het gebruik der bouillie bordelaise en andere preventieve maatregelen zeer rigoureuus wordt doorgevoerd. Overigens bepaalt zich deze ziekte vrijwel uitsluitend tot de zaadbedden.

Zoover het floristisch onderzoek der wilde flora thans gevorderd is, kunnen wij zeggen, dat deze flora over het geheele tabaksgebied zeer eenvormig is. De variaties in de begroeiing schijnen zich zeer weinig aan de grondsoorten te houden; de maatregelen, die door de planters genomen of niet genomen worden, zijn van veel meer belang. Van de oorspronkelijke wilde flora is, door het herhaaldelijk kappen en branden, vrijwel geen enkele vertegenwoordiger meer op de tabakslanden over. Naarmate de planters op de desbetreffende gronden maatregelen toepassen, die het terugkeeren na den tabaksoogst van sommige plantensoorten bevorderen, vindt men in het algemeen de wilde vegetatie varieeren van zuiver alang-alang (*Imperata arundinacea* Cyr.) tot aaneengesloten dicht bosch van een gering aantal boomsoorten, die ieder op hun beurt de overhand kunnen verkrijgen, dan wel in gemengde begroeiing aanwezig zijn. Verschillende soorten van struiken en enkele kruiden vormen dan de onderbegroeiing.

Kunstmatig aangeplant wordt thans nagenoeg uitsluitend de *Albizzia falcata* Backer, die door zijn snellen groei de hoogste bosch-associatie vormt na de gebruikelijke periode van 7 á 8 jaar, die het tabaksland in Deli telkenmale braak ligt.

Vermelden wij hier slechts de plantensoorten, die het allermeeest vertegenwoordigd zijn en dus ook voornamelijk den invloed zullen bepalen, die de wilde begroeiing op de tabakscultuur heeft.

Boomen.

Macaranga denticulata
(Bl.) M. Arg.
" *tanarius* (L.) M. Arg.
Melochia umbellata Stapf.

Callicarpa tomentosa (L.) Murr.
Commersonia echinata Forst.
Trema amboinensis Bl.
Cassia siamea Lam.

Struiken.

Lantana aculeata L.
" *trifolia* L.
Melastoma malabathricum L.

Desmodium gyroides DC.
" *polycarpum* DC.
Villebrunea rubescens Bl.

Kruiden. Deze zijn behalve *Imperata arundinacea* Cyr. en eenige andere grassen in eenige 10-tallen van soorten voornamelijk vertegenwoordigd een half jaar vóór en na den eigenlijken tabaksplanttijd doch dan ook in zulke mate, dat zij een aaneengesloten plantendek vormen, dat hoogstens 1 á 1½ M. hoog is. De boomen en heester-soorten zijn dan volkomen in de minderheid en uit den aard der zaak alleen nog als zeer jonge exemplaren. Wij komen op deze onkruid-vegetatie nog nader terug.

Lianen. Wij vermelden dezen groeivorm speciaal, omdat hij in sommige gebieden buitengewoon sterk door enkele plantensoorten vertegenwoordigd is. Deze soorten slingeren tot in de toppen der boomen toe, zoodat deze boomen soms geheel en al erdoor overdekt zijn. Wij noemen een 7-tal soorten als de voornaamste:

Merremia vitifolia (L.) Hall. *Lygodium scandens* Sw.
 „ *umbellata* (Mey.) Hall. *Argyreia capitata* (Vahl.) Choisy
Pericampylus incanus (Colebr.) Miers. *Mucuna pruriens* D.C.
Lepistemon binectariferus (Wall.) O.K.

In het hier volgende zullen wij nu nagaan in hoeverre de begroeiing der tabakslanden vatbaar is voor de drie voornaamste ziekten der tabak in Deli: slijmziekte, mozaiekziekte en bibitziekte. Hoe meer plantensoorten, die op een bepaald gebied voorkomen, gevoelig zijn voor één of meer dier ziekten, en dus als dragers dienen van de ziekten in kwestie, des te gemakkelijker zullen de desbetreffende ziekten zich tusschen twee tabaksoogsten kunnen handhaven en uitbreiden.

HOOFDSTUK I.

De slijmziekte en hare waardplanten.

Achtereenvolgens zullen wij hier behandelen de boomen, heesters, kruiden en lianen, die thans bekend zijn geworden als voor slijmziekte gevoelig. Aan de vele tot nu toe beschrevene kunnen wij 29 nieuwe plantensoorten toevoegen, welke alle meer of minder algemeen op de tabakslanden voorkomen. Hiertoe behoort een aantal, dat in zeven families wordt ondergebracht, waarvan tot op heden nog geen vertegenwoordigers als gevoelig voor slijmziekte bekend waren. Het zijn de volgende planten:

fam. <i>Commelinaceae</i>	<i>Commelina benghalensis</i> L.
„ „	„ <i>nudiflora</i> L.
„ <i>Ulmaceae</i>	<i>Trema amboinensis</i> Bl.
„ <i>Cruciferae</i>	<i>Raphanus sativus</i> L. var. <i>hortensis</i> Back.
„ <i>Leguminosae</i>	<i>Albizia falcata</i> Backer
„ „	<i>Canavallia ensiformis</i> D.C.
„ „	<i>Leucaena glauca</i> Benth.

fam. <i>Euphorbiaceae</i>	<i>Macaranga tanarius</i> (L.) M. Arg.
" "	<i>Aleurites moluccana</i> (L.) Willd.
" <i>Tiliaceae</i>	<i>Corchorus acutangulus</i> L.
" <i>Malvaceae</i>	<i>Urena lobata</i> L.
" <i>Sterculiaceae</i>	<i>Abroma augusta</i> L.
" <i>Apocynaceae</i>	<i>Lochnera rosea</i> (L.) Reichb.
" <i>Asclepidiaceae</i>	<i>Asclepias curassavica</i> L.
" <i>Convolvulaceae</i>	<i>Ipomoea triloba</i> L.
" "	" <i>batatas</i> (L.) Lmk.
" "	<i>Merremia hastata</i> (Desv.) Hall.
" "	" <i>umbellata</i> (Mey.) Hall.
" "	" <i>vitifolia</i> (L.) Hall.
" <i>Verbenaceae</i>	<i>Callicarpa tomentosa</i> (L.) Murr.
" "	<i>Lantana aculeata</i> L.
" "	" <i>trifolia</i> L.
" <i>Labiatae</i>	<i>Dysophylla auricularia</i> (L.) Bth.
" <i>Solanaceae</i>	<i>Solanum ferox</i> L.
" "	" <i>torvum</i> Sw.
" "	" <i>verbascifolium</i> L.
" <i>Compositae</i>	<i>Bidens pilosa</i> L.
" "	<i>Erechtites hieraciifolia</i> (L.) Raf.
" "	<i>Vernonia chinensis</i> Less.

Een 5-tal hiervan werd reeds voorloepig meegedeeld in Vlugschrift D.P.S. no. 20, in 1922 verschenen. Aan het slot van dit hoofdstuk geven wij dan een lijst van alle waardplanten, die over de geheele wereld bekend zijn met vermelding van de auteurs; wij voegen daar rubrieken aan toe betreffende het spontaan optreden van de slijmziekte, dan wel het kunstmatige verwekken van deze wereldziekte in de bedoelde plantensoorten. Wij komen dan tot het verbijsterend groot aantal van 128 plantenspecies, behorende tot 95 genera, welke verdeeld zijn over 35 families. Hiervan zijn 4 Monocotyledoneae, 18 Choripetalae en 13 Sympetalae Dicotyledoneae. Bij de vele varensoorten der Delische laagvlakte, waarvan enkele uiterst algemeen zijn, is nooit iets van slijmziekte gevonden, wat, gezien het onvolkomen zijn der vaten, geen verwondering wekt.

Van alle nieuwe slijmziekteplanten werd de aanwezigheid van bacteriën eerst microscopisch vastgesteld, daarna op bouillon-pepton-agarplaten cultures aangelegd. Na 2 dagen werd telkens overgeënt op bouillon-pepton-agarhellingen en nogmaals 2 dagen later hiervan op aardappelstaafjes en tegelijkertijd in bouillon. Steeds werd een bouilloncultuur, die 2 dagen oud was, gebruikt voor infectieproeven. De kenmerken, die *Bacterium Solanacearum* EFS. op en in deze genoemde

voedingsbodems toont, werden steeds op typische wijze bij alle nieuwe soorten van waardplanten geconstateerd. Het zwart worden der aardappelstaafjes geschiedde met eenige variatie steeds na 4 à 7 dagen. De genomen infectieproeven worden aan het eind van dit hoofdstuk in het kort weergegeven; waren de geïnfecteerde planten goed ziek, dan werd de bacterie op nieuw geïsoleerd en in cultuur genomen. Een en ander houden wij voor afdoende om aan te toonen, dat het *Bact. Solanacearum* EFS. was, die de ziekte verwekte.

De volgende opsomming is, evenals de tabel van alle waardplanten, opgemaakt naar het systeem in Engler-Prantl's *Natürliche Pflanzenfamilien*. De geslachten zijn telkens voor iedere familie alphabetisch gerangschikt.

BOOMSOORTEN.

Trema amboinensis Bl. (anggrong).

Voor zoover onze ervaring reikt, is deze *Ulmacee* één der weinige boomsoorten, die onmiddellijk na het kappen en branden van het oorspronkelijke woud, in ontzaglijke hoeveelheid opkomt; zij is dan steeds vergezeld van de hierachter volgende *Solanum ferox* L. Een en ander wordt verklaard door het feit, dat vogels de zaden gaarne eten en door de gemakkelijheid waarmee het zaad kiemt. Wel moet het 3 à 4 weken in den grond blijven, doch dan kiemt vrijwel alles tegelijkertijd. Het jongste tabaksgebied is het rijkste aan anggrong, d. i. vnl. in Padang en Bedagei. Dikwijls bestaat daar al het secundaire bosch geheel uit *Trema*. In de oude tabaksgebieden komt *Trema* evenzoo in het algemeen in ontzettend groote hoeveelheid op terwijl de tabak te velde staat en onmiddellijk daarna. Ongeveer nog een jaar later is zij dan verreweg de meest algemeene boomsoort, doch weldra begint dan een groote sterfte op te treden, zoodat na den gebruikelijken omloopstijd van acht jaar dikwijls geen enkele anggrong-boom meer te vinden is. De oorzaak van deze sterfte is nooit grondig nagegaan.

Wij vonden *Trema amboinensis* in een nog kruidachtig stadium slijmziek op plaatsen waar de tabak aan slijmziekte was ten gronde gegaan. De hoogte was omstreeks 30 c.M. De ziektesymptomen zijn een slaphangen der bladschijven en -stelen, waarbij de bladschijf iets toerolt; de stengeltop met jonge bladeren knikt om. Macroscopisch is op dwarse stengeldoorsnede een bruine verkleuring der vaten te zien.

Trema amboinensis schijnt zeer weerstandskrachtig te zijn. *Albizzia falcata*. Backer (syn. *Alb. moluccana* Miq.)

Pl. I. fig. 1.

Van Breda de Haan heeft in dezen boom het behoud van Deli als

tabaksland gezien. In 1898 behandelt hij zeer uitvoerig de voor- en nadeelen van deze snelgroeïende boomsoort en raadt de planters in Deli aan er hunne afgeplante tabakslanden mee te beboschen. Wij willen hier opmerken, dat vóór dezen tijd de albizzia, zelfs in twee soorten, reeds in Deli werd geplant.

Thans wordt zij bij enkele groote tabaksmaatschappijen nog veel gebruikt, bij één zelfs zeer veel. Niettegenstaande deze ervaring van 25 jaar heeft men in Deli nog geen gevestigde meening omtrent de waarde van een herbebossching met albizzia. Ook wat betreft het al of niet bevorderen van slijmziekte door albizzia, is men het lang nog niet eens. Van den kant van het Deli Proefstation heeft men steeds eenigszins sceptisch tegenover albizzia gestaan, vooral wat de slijmziektequaestie aangaat. In 1911 reeds schreef Honing: „Op albizziagrond heb ik al te veel tabak zien doodgaan, om nog te kunnen meenen, dat de albizzia er niets mee te maken zou hebben”.

Wij zijn het hiermee ten volle eens. Thans nu wij een uitvoerige studie zijn begonnen te maken van de begroeiing der tabakslanden, hebben wij ook de albizzia in talrijke exemplaren slijmziek gevonden. Op goed slijmzieken grond konden wij nagenoeg steeds op iedere plaats, waar 2 à 5 planten bij elkaar stonden, al naar gelang de hoeveelheid uitgelegde zaden, een of twee boompjes slijmziek vinden (zie plaat II). De grootte van deze boompjes was 20 à 40 c.M. overeenkomstig hun ouderdom van ongeveer 3 maanden. Op plaat I hebben wij twee exemplaren op de helft van hunne natuurlijke grootte afgebeeld. Het linker exemplaar vertoont de eerste symptomen van slijmziekte duidelijk; het begint met een slap hangen der blaadjes en bladeren, de blaadjes krullen iets eigenaardig, spiraalsgewijze om en de geheele plant wordt blauwgroen, door het naar boven draaien der bladonderzijden; de top van de plant gaat hangen. Is de ziekte ver gevorderd, dan vallen weldra de blaadjes af, daarna de bladstelen van 1e. orde en tenslotte de algemeene bladsteel, zoodat een dor, bruin en naakt stammetje overblijft. In dezen toestand (zie rechter exemplaar van plaat I) treft men de slijmzieke albizzia-planten meestal aan te midden der gezonde exemplaren in één pol.

Eigenaardig is, dat wij in het typisch kruidachtige stadium geen slijmzieke albizzia's hebben gevonden; de planten zijn dan echter nog zeer jong. Een houtig stammetje krijgen zij heel gauw.

De slijmzieke albizzia's vertoonden macroscopisch op dwarse doorsnede vrijwel geen verkleuring der houtvaten; eerst als het geheele boompje nagenoeg dood was, werd het hout wat bruinachtig. Microscopisch bleken de wanden der met bacteriën gevulde vaten iets verkleurd en hier en daar verwoest, zoodat er onregelmatige holten in de

omgevende weefsels waren ontstaan, die op hun beurt met bacteriën waren opgevuld.

Wij hebben met opzet de slijmziekte bij albizzia iets uitvoeriger beschreven dan bij de meeste andere planten, wegens het groote belang dat de tabakscultuur bij deze boomsoort heeft. Een voortgaan met aanplanten van een boom, die gevoelig is voor slijmziekte, moeten wij afkeuren. Wat graad van gevoeligheid betreft kunnen wij albizzia wellicht gelijk stellen met de djatti en geen enkele planter in Deli zal er toch aan denken met djatti zijn tabakslanden te gaan reboiseeren. Tenslotte vinden wij nog dit een groot nadeel van de albizzia-boschen, dat zij zoo bij uitstek geschikt schijnen te zijn voor de lantana. De schaduw moet al heel dicht zijn, wil lantana niet meer in een albizzia-bosch kunnen groeien. Wat overigens de lantana betreft in verband met slijmziekte, daarvoor verwijzen wij naar bladz. 14.

Aleurites moluccana (L.) Willd. (kemiri). Pl. III fig. 2.

Deze groote boomachtige *Euphorbiacee* is overal op de tabakslanden te vinden, doch slechts in geringe hoeveelheid. In het groot wordt de kemiri in verschillende kampongs door de bevolking geteeld om de eetbare vruchten, terwijl de zaden verkocht worden aan de tabaksondernemingen. Zij vinden hier een toepassing in de bestrijding der mieren op de tabakszaadbedden. Voor dit doel hebben enkele ondernemingen zelf aanplanten van kemiriboomen gemaakt en het was in zoo'n aanplant, dat wij de kemiri slijmziek aantroffen. Gezien het feit, dat twee jaar tevoren de tabak op deze plaats zeer weinig van slijmziekte had te lijden, moeten wij de kemiri als zeer gevoelig voor deze ziekte beschouwen. In allerlei grootten, van kiemplanten af, tot boompjes van 2 M. hoogte konden wij slijmzieke exemplaren vinden. Een algeheele verwelking der bladeren, gevolgd door bruin worden en verdrogen, is het voornaamste symptoom. De bladeren vallen dan weldra af en de stam en takken krijgen bruinzwarte strepen. De geheele plant sterft dan spoedig.

Op dwarse doorsnede van den stam bleken tal van houtvaten bruin verkleurd te zijn, wat macroscopisch gemakkelijk te constateeren was.

Macaranga tanarius (L.) M. Arg. (kajoe marah). Pl. XI fig. 1.

Wellicht de algemeenste boom van het tabaksgebied van Deli is deze *Euphorbiacee*. Wel is zonder twijfel *Trema amboinensis* Bl. wat aantal individuen betreft ver in de meerderheid, doch dit is slechts van korten duur. *Macaranga tanarius* bereikt zelden een hoogte van meer dan 10 M.; zij is gemakkelijk aan haar schildvormige, lichtgroene bladeren te herkennen. Haar even algemeene verwant, de *Mac. denticu-*

lata (Bl.) M. Arg., is o.a. door haar bruine jonge bladeren op grooten afstand er reeds van te onderkennen.

Mac. tanarius produceert het geheele jaar door zaad, hetwelk waarschijnlijk door vogels verspreid wordt. Na 3 à 4 weken kiemt het gemakkelijk. De jonge nog weinig houtige boompjes werden door ons slijmziek aangetroffen op plaatsen waar de tabak aan slijmziekte dood ging; steeds was het percentage slijmzieke exemplaren t.o.z.v. de gezonde gering, wat op groote resistentie wijst. Ook de infectieproeven wezen dit uit. De eerste symptomen van slijmziekte zijn het gaan slaphangen van één of meer bladeren en het omkrullen der bladranden. Weldra hangt de heele top slap en worden de bladeren droogvliezig en bruin. Macroscopisch is geen verkleuring der vaten op dwarse stengeldoorsnede te zien.

Manihot Glaziovii M. Arg.

De Ceara-rubberboom werd door ons zeer algemeen verwilderd aangetroffen in eenige afdeelingen van een tabaksonderneming in de buurt van Medan. Hoe zij hier terecht gekomen was, konden wij niet te weten komen, wellicht is zij ontsnapt uit naburige kampongs, waar wij haar in hagen vonden aangeplant; nu maakte zij met *Macaranga tanarius* het belangrijkste bestanddeel van het secundaire bosch uit. Ruw geschat was zeker 25% der jonge exemplaren slijmziek. Zelfs boompjes, die tot 2 M. hoog waren en sterk houtig werden, gingen aan slijmziekte ten gronde. Op de desbetreffende gronden zal deze boom een belangrijk aandeel hebben aan de verspreiding der slijmziekte. Zooals ook uit de genomen infectieproeven blijkt, is deze boomsoort zeer gevoelig voor *Bact. Solanacearum*.

Overigens verwijzen wij naar de publicatie van den senior schrijver, die reeds in 1921 *Manihot Glaziovii* op Java als slijmziekte-plant signaleerde.

Abroma augusta L. Pl. III fig. 1.

Deze kleine boom, die tot de familie der *Sterculiaceae* behoort, komt overal, doch zeer verspreid in het cultuurgebied van Deli voor. De invloed, die hij op de slijmziekte heeft, zal dan ook van weinig betekenis zijn. Wij vonden deze soort spontaan slijmziek op plaatsen, waar vruchtdragende boomen gestaan hadden en waar een jaar na het omkappen jonge planten voorkwamen in groepjes van 5 à 10 exemplaren op enkele vierkante meters. Steeds waren enkele ervan slijmziek. De bladeren rollen naar boven toe om, verdrogen en worden geheel bruinvliezig; bladsteel en-schijf hangen dan geheel slap neer. De hoofdwortel der gevonden slijmzieke exemplaren vertoonde steeds een zwart gedeelte, dat scherp afstak bij het

overige helderwitte deel. Macroscopisch was in den stengel niets van verkleuring te zien.

Callicarpa tomentosa (L.) Murr. (koemboe).

Deze *Verbenacee* is één der meest algemeene boomsoorten op de tabakslanden in Deli. Plaatselijk is deze soms de eenigste boomsoort. Op andere ondernemingen of gedeelten daarvan ontbreekt zij, of treedt gemengd met de beide *Macaranga*-soorten en *Melochia umbellata* Stapf op. Tot nog toe vonden wij *Callicarpa tomentosa* niet spontaan slijmziek, doch dit zal waarschijnlijk zijn oorzaak vinden in het feit, dat het zaad eerst na 2 à 5 maanden kiemt en dat de jonge kiemplanten uiterst langzaam groeien. Het geschiktste stadium om zichtbaar slijmziek te worden, zal dan ook waarschijnlijk samenvallen met het te velde staan der rijst; met het planten hiervan begint men direct na den tabaksoogst.

Kunstmatig konden wij ongeveer twee maanden oude planten gemakkelijk ziek maken. De eerste verschijnselen waren bruine strepen in den stengel boven en onder de infectieplaats; de bladeren gingen verwelken, verschrompelden en werden zwart. Na tien dagen ongeveer waren de planten dood. Macroscopisch waren op dwarse doorsnede van den stengel reeds enkele dagen na de infectie de bruine verkleurde vatencomplexen te zien.

Tectona grandis L. f. (djatti).

Deze *Verbenacee* wordt sedert de laatste 20 jaren zeer in het groot aangeplant om bouwhout te leveren voor de droogschuren. Is de Deli Mij. daarmee begonnen, thans zijn vrijwel alle tabaksmaatschappijen tot deze zeer belangrijke nevencultuur overgegaan. Langs wegen en op terreinen, die voor de tabakscultuur ongeschikt zijn, wordt de djatti in breede strooken aangeplant en men kan wel zeggen, dat de physionomie der tabaksstreek meer bepaald wordt door de alom tegenwoordige djatti dan door de tabak zelf, die slechts eenige maanden van het jaar te velde staat en dan nog slechts een heel klein deel van het beschikbare land beslaat; dikwijls wordt zij dan nog door een djattistroom aan het oog onttrokken.

De djatti wordt meestal aangeplant door de jonge planten van zaadbedden in regelmatig verband uit te zetten, hetzij direct, hetzij nadat de jonge planten in mandjes van djattibladeren eenigen tijd gestaan hebben onder afdaken om zoo een krachtig wortelstelsel te vormen. Reeds in 1913 heeft Honing aangetoond, dat jonge djattiplanten gemakkelijk slijmziek worden; sedert dien is dan ook de slijmziekte als een belangrijke plaag der djatticultuur bekend. Wordt om de een of andere reden een djatti-aanplant opgeruimd en ver-

volgens op deze plaats tabak geplant, dan is de algemeene ervaring, dat, tenminste op voor slijmziekte gunstigen grond, de tabak zwaar van slijmziekte te lijden heeft.

HEESTERSOORTEN.

Evenals de meeste algemeene boomsoorten op de tabakslanden van slijmziekte te lijden hebben, zoo worden ook een vrij groot aantal overal voorkomende heesters door deze bacterieziekte aangetast. Wij zullen hen achtereenvolgens bespreken.

Indigofera arrecta Hochst.

Indigo werd door Honing in 1911 eerst kunstmatig slijmziek gemaakt en daarna in 't zelfde jaar in het wild slijmziek gevonden. Alleen de onder den naam van Natal-indigo bekende *I. arrecta* Hochst. wordt door hem vermeld. Tot nog toe is nooit een verdere studie van de andere gekweekte en wilde indigo-soorten gemaakt in hun verband met *Bact. Solanacearum*. In Deli scheert men alle over één kam en de concessionarissen verbieden reeds sinds jaren het aanplanten van elke indigo-soort door den Inlander op de tabaksgronden.

Leucaena glauca Benth. (peteh tjina). Pl. I. fig. 2.

Deze groenbemester wordt sedert lang in de tabakscultuur gebruikt voor het maken van brandhagen en afschutting der tabakslanden van de wegen. Algemeen hiervoor in gebruik is leucaena slechts bij een enkele maatschappij; het schijnt echter, dat het gebruik ervan in den laatsten tijd toeneemt. Op enkele ondernemingen is zij vrij sterk verwilderd.

Wij vonden leucaena in alle stadiën van slijmziekte op plaatsen waar een jaar tevoren brandhagen langs een spoorlijn gestaan hadden en nu de tabak heftig door slijmziekte werd geteisterd; de leucaena had rijkelijk zich zelf uitgezaaid en werd onder en tusschen de tabak evenzoo, hoewel in veel minderen graad, door slijmziekte aangevallen. De hoogte van deze planten varieerde van 10 tot 50 c.M. De slijmziekte uit zich het eerst in enkele takken, waarvan de blaadjes iets omkrullen, geel worden en later gedeeltelijk afvallen. Deze takken blijven voortdurend in den slaaptoestand, waardoor de aangetaste planten gemakkelijk opvallen. Na eenige dagen wordt de geheele plant zwart en de takken en bladeren verdrogen en hangen stijf naar beneden. Macroscopisch is bij een zwaar slijmzieke plant een duidelijk bruine verkleuring van de houtvaten op dwarse doorsnede te constateren.

Tephrosia Vogelii Hook.

Deze groenbemester wordt door van der Wolk in 1914 als slijm-

ziek op Java vermeld. In de tabakscultuur wordt deze leguminose zeer zelden gebruikt; ons is alleen bekend, dat *Tephrosia* in jonge bamboe-aanplanten gebruikt wordt als tijdelijkalangonderdrukker, totdat de bamboe zelf voldoende schaduw geeft om de langang tegen te gaan. Van een slijmziek worden in Deli is ons niets bekend.

Ricinus communis L. (djarak).

Deze *Euphorbiacee* is in Deli buitengewoon sterk verwilderd en zij is een belangrijk bestanddeel van de flora der tabakslanden. Vooral op plaatsen waar het vee geweid wordt en gebouwen gestaan hebben (oude schuurplaatsen!) komt deze vlug groeiende plant veel voor. De rijke zaadvorming is oorzaak, dat vlak vóór, tijdens en vlak ná het te velde staan der tabak, jonge ricinus-planten in groote hoeveelheid aaneengesloten den grond bedekken. Duidelijk zijn verschillende vormen te onderscheiden.

Van Bijlert vermeldde reeds in 1900, dat ricinus in Deli in een ziektoestand werd aangetroffen, die in alle opzichten overeenkwam met de slijmziekte van tabak. Zekerheid, dat de ziekte van de ricinus dezelfde was als de slijmziekte van tabak, kon van Bijlert niet geven; hij wijst echter op het feit, dat de ricinus „een bron van gevaar geweest is voor de later op die besmette plaatsen geplante tabak”. Het betrof hier een proef met groenbemesting met een cultuurgewas, waarvoor men, op grond van de gunstige resultaten, die men in Amerika had verkregen, ricinus had uitgekozen. Van Bijlert komt dan ook tot deze conclusie: „Het gebruik van djarak voor groenbemesting moet voorloopig worden afgeraden, omdat zij blootstaat aan een op slijmziekte gelijkende ziekte en dus de mogelijkheid niet buitengesloten is, dat de later op dezelfde plaats geplante tabak door deze ziekte besmet wordt”.

In Amérika (Georgia en Florida) is *Ricinus communis* L. voor het eerst door Smith en Godfrey in 1918 slijmziek gevonden. Daarna is zij herhaaldelijk in Deli als gevoelig voor deze ziekte gesignaleerd; zoover onze ervaring reikt, is ricinus in Deli veel minder gevoelig dan in Amerika, waar volgens genoemde schrijvers van een „discouraging extent” sprake was. „The highest reported loss was 30 percent in a field in southern Georgia”.

Urena lobata L.

Deze kleine heesterachtige *Malvacee*, die in geheel Deli zeer algemeen is en op alle ruderaalplaatsen voorkomt, troffen wij in vele exemplaren en op allerlei leeftijden op voorgewerkt tabaksland slijmziek aan. In het beginstadium van de ziekte hangen de bladeren geheel of gedeeltelijk slap, doch verkleuren of verdrogen niet aan den stengel,

daar zij, zoo gauw zij verwelkt zijn, afvallen. Slijmzieke *Urena*-planten hebben dan ook een eigenaardige habitus: kale stengels met aan den top eenige meer of min gezonde bladeren. De stengels gaven op dwar-doorsnede bruine verkleuring te zien, doch waren uitwendig nog groen. ¹⁾

Lochnera rosea (L.) Reichb. Pl. IV. fig. 1.

Dit algemeen gebruikte sierheestertje uit de familie der *Apocynaceae* is gebleken voor slijmziekte vrij gevoelig te zijn. De stijve leerachtige bladeren verwelken iets, worden geel en vallen af; de bloei stopt of nog enkele zeer kleine bloempjes ontwikkelen zich; dikwijls worden enkele bladnerven nog zwart. Gedurende het ziekteproces loopen okselknoppen dikwijls uit, doch, voor zoover wij kunstmatige infectieproeven genomen hebben, gaan na vrij langen tijd de planten toch dood. Bij deze infectieproeven was de eenzijdige groei van bladeren en stengels opvallend, waardoor eigenaardige krommingen van deze organen optreden. Dwarze doorsneden van aangetaste planten-deelen zijn donkerzwart gekleurd.

Voor de tabakscultuur is deze slijmziekteplant van geringe beteekenis; zij verwildert niet of heel moeilijk en alleen in de tuinen der niet permanente assistentenwoningen zou zij schade kunnen uitoefenen.

Lantana aculeata L. (tjénté). Pl. II. fig. 1.

Geen enkele heester is zoo algemeen op de Delische tabakslanden vertegenwoordigd als deze *Verbenacee*. Trouwens geen wonder, gezien de groote moeite, die men indertijd genomen heeft om lantana als lalangonderdrukker overal aan te kweken. Thans bestaat het onderhout van het secundaire bosch over zeer groote uitgestrektheden uit zuiver lantana. De kunstmatig aangelegde albizzia-boschen hebben evenzoo meestal een ondergroei van lantana, die alleen bij zeer dichte schaduw niet goed meer gedijen kan en dan het veld ruimt voor enkele *Gramineeën* (o.a. *Paspalum conjugatum* Berg., *Panicum patens* L.) en varens (soorten van het geslacht *Dryopteris*).

Speciaal met het oog op *Lantana aculeata* hebben wij in het jaar van 1922 Vlugschrift no. 20 uitgegeven, waarnaar wij voor verdere bijzonderheden betreffende slijmziekte in lantana verwijzen.

Lantana trifolia L.

Van veel minder beteekenis dan de vorige lantana-soort is *Lantana trifolia*. Deze komt wel is waar over het geheele tabaksgebied

¹⁾ Met deze plant zijn geen infectieproeven genomen. De cultuur van de aangetroffen bacterie op de gebruikelijke voedingsbodems sluit evenwel alle twijfel aan de slijmziekte-bacterie als ziekteverwekker uit.

voor, doch het aantal¹ individuen is veel geringer; slechts een enkele maal en dan nog over kleine oppervlakten neemt zij een belangrijk aandeel in de vegetatie. Weideplaatsen voor het vee zijn in dit opzicht bevoorrecht.

Wij vonden tot nu toe dan ook *Lantana trifolia* slechts in gering aantal exemplaren slijmziek. Het ziektebeeld kwam geheel overeen met dat van *Lantana aculeata*. Infectieproeven genomen met verschillende stammen van *Bact. Solanacearum* (zie *Bidens*, *Abroma*, *Merremia hastata*) toonden aan dat beide *Lantana*-soorten even gevoelig zijn voor slijmziekte. De symptomen waren bij ongeveer twee maanden oude planten als volgt: na 4 dagen waren de bladeren soms reeds geheel verlept en gedeeltelijk afgevallen; na 7 dagen waren dan de stengels zwartbruin verkleurd en voor zoover zij nog weinig houtig waren, verschrompeld. Na eenige dagen waren dan de planten geheel dood. Hoe ouder en dus hoe houtiger de geïnfecteerde planten, des te minder snel traden genoemde symptomen op. Dit zou ook het verschil in reactie op de verschillende bacteriestammen kunnen verklaren.

Stachytarpheta indica Vahl.

Deze halfstruik, die evenzoo thuis behoort in de familie der *Verbenaceae* komt op sommige ondernemingen in het geheel niet, op andere daarentegen vrij veel voor, zoodat zij over kleinere gebieden soms een vrij groot aandeel aan de grondbedekking heeft. Deze verspreiding zal haar oorzaak hebben in het al of niet aangeplant zijn van dit heestertje tot heggen. In ieder geval blijkt, dat het gemakkelijk verwildert en wel eens een grooter areaal zou kunnen gaan beslaan dan tot nog toe. Deze plant werd het eerst als slijmziek gesignaleerd door Vriend, die in 1922 daaraan Vlugschrift no. 15 van het D.P.S. wijdde. Voor verdere bijzonderheden verwijzen wij naar deze publicatie.

Solanum torvum Sw. Pl. XI. fig. 2.

Op alle grondsoorten over het geheele tabaksgebied is deze grof gestekelde *Solanacee* te vinden. Zij schenkt de voorkeur aan plaatsen, die veel door het vee betreden worden en die, waar de grond grootendeels met kortblijvende grassen is bedekt. In de lalang en het secundaire bosch houdt zij het slechts korten tijd na het beplanten met tabak uit. Op oude schuurplaatsen is zij een gewone representant.

Wij vonden deze struik op iederen leeftijd en in alle stadia van slijmziekte in groote hoeveelheid op genoemde plaatsen. De symptomen van slijmziekte bij deze *Solanacee* komen typisch overeen met die van tabak en wij behoeven daarvan dan ook geen nadere beschrijving te geven. Bij geen enkele andere slijmziekteplant zagen wij zoo mooi

het eenzijdig slap hangen der bladschijf in het beginstadium van slijmziekte. Wat gevoeligheid voor slijmziekte betreft zal *Solanum torvum* in het algemeen niet veel voor tabak onderdoen.

Solanum verbascifolium L. Pl. V. fig. 1.

Niet zoo algemeen als zijn vorige verwant is deze ongestekelde *Solanum*, die eigenlijk beter bij de boomen gerangschikt kan worden dan bij de heesters. Hij komt evenwel over het geheele tabaksgebied voor en houdt het heel wat beter in de lalang en het ijle jonge bosch uit. Plaatsen, waar hij een belangrijk aandeel aan de begroeiing nam, hebben wij nooit opgemerkt.

Spontaan slijmziek hebben wij *Sol. verbascifolium* nooit gevonden, doch infectieproeven, die wij met deze plant namen, bewezen hare groote gevoeligheid voor deze ziekte (zie infectieproeven *Abroma*, *Solanum ferox*, *Leucaena glauca*). De ziekte-symptomen zijn vrijwel geheel gelijk aan die van *Solanum torvum*.

Solanum ferox L. Pl. VI. fig. 2.

Evenals de vorige soort komt deze slechts ijl verspreid over het tabaksgebied voor. Zij onderscheidt zich gemakkelijk van de beide vorige *Solanums* door haar scherpe blauwe stekels, die op de geheele plant voorkomen en de groote oranje vruchten, die rondom scherp gestekeld zijn. Wij hebben opgemerkt, dat op sommige plaatsen, waar het oerbosch gekapt werd en daarna verbrand, deze *Solanum* naast *Trema amboinensis* de allereerste plant van de secundaire vegetatie was en dan ook in buitengewoon groote hoeveelheid te voorschijn kwam. Op tabaksland, dat reeds herhaaldelijk beplant was, troffen wij *Solanum ferox* slechts in verspreid staande exemplaren aan.

Spontaan slijmziek hebben wij deze plant gevonden op plaatsen waar de tabak hevig van slijmziekte had te lijden gehad. De symptomen zijn vrij veel verschillend van de beide vorige *Solanums*; de geheele bladschijf wordt slap, rolt zich toe en hangt met den steel langs den stengel slap naar beneden. De afstervende deelen kleuren zich eerder blauwgrijs dan zwart. Op een dwarse doorsnede van den stengel gaven de vaten macroscopisch slechts een geringe bruine verkleuring te zien. Gezien de ermee genomen infectieproeven is deze *Solanum* heel wat resistenter tegen slijmziekte dan de beide vorige soorten.

Barleria lupulina Lindl.

Deze sierstruik uit Madagaskar wordt in Deli nog wel eens als heggeplant gebruikt; verscheidene ondernemingen betrokken deze *Acanthacee* indertijd van het Deli Proefstation (zie Verslag D.P.S. 1918,

bldz. 14). De senior schrijver beschreef haar in 1922 op Java voor het eerst als voor slijmziekte gevoelig; ook in Deli troffen wij haar slijmziek aan. Aangezien deze heester weinig wordt aangeplant en (tenminste in Deli) moeilijk verwildert, zal haar invloed op de slijmziekte gering zijn.

KRUIDACHTIGE GEWASSEN.

Wanneer voor den naderenden planttijd het bosch gekapt of de lalang gesneden en daarna alles verbrand wordt, dan is na eenige weken de geheele grond volkomen bedekt met tal van lage gewassen. Deze bestaan voor slechts een klein deel uit kiemplanten van de boom- en heestersoorten, die te voren aanwezig waren, en voor de rest uit *Gramineëën*, *Cyperaceëën* en tal van andere korten tijd levende onkruiden, die in allerlei plantenfamilies thuis behooren en tezamen ongeveer tot een 100-tal soorten behooren. Veel variatie is in deze begroeiing niet; een 50-tal hiervan komt nagenoeg overal voor, de andere zijn veel minder ruim verspreid. Sommige soorten zijn zeer algemeen vertegenwoordigd en het zijn juist deze, die almede tot de meest typische slijmziekteplanten moeten gerekend worden. Deze vegetatie wordt geheel weggewied eenige maanden vóór de tabak geplant wordt, doch komt weldra weer te voorschijn als de pluktijd begint en de koelies geen tijd meer beschikbaar hebben voor het schoon houden van den aanplant. Is de tabak afgeoogst, dan gaan zoo langzamerhand de jonge boschboomen, heesters en lalang de overhand nemen en na ruim één jaar is de geheele onkruid-vegetatie verdwenen, of tenminste beperkt tot enkele exemplaren langs de randen van sloten en wegen. Wordt het afgeplante tabaksland aan de Inheemsche bevolking voor paddiland uitgegeven, dan wordt mechanisch, onmiddellijk nadat de tabaksplanten zijn uitgetrokken, de onkruidenvegetatie vernietigd. De jonge boschboomen worden in het gunstigste geval voor een bepaald aantal per oppervlakte eenheid gespaard en na afloop van den padditijd heeft de vegetatie een geheel anderen aanblik dan in het eerste geval.

Wij zullen deze kruidachtige gewassen voorzoover zij slijmziek werden aangetroffen of slijmziek konden gemaakt worden, in volgorde van hunne families hier wederom behandelen.

Saccharum officinarum L.

Het suikerriet wordt op de tabakslanden van Deli alleen zeer in het klein in de nabijheid van koeliewoningen e. d. gekweekt. Van der Wolk vermeldt in zijn bekende publicatie van 1914 hoe het hem gelukt is suikerrietuitloopers te enten „met bacteriën van zieke *Arachis* alsook van slijmzieke tabak, aan welke infecties het

suikerriet vrijwel acuut is te gronde gegaan". Hoe dit zij, van slijmziekte in suikerriet in Deli is ons nooit iets ter oore gekomen.

Commelina benghalensis L. Pl. VII. fig. 3.

Dit zeer algemeene onkruid vonden wij in alle stadia van ontwikkeling spontaan slijmziek op talrijke tabaksondernemingen. De bladeren verleppe eerst, krullen om en krijgen veel sterker gegolfde randen dan gezonde exemplaren. Ten slotte verdrogen de bladeren. Macroscopisch is op dwarse doorsnede van den stengel geenerlei verkleuring te zien.

Commelina nudiflora L. Pl. VII. fig. 1, 2.

Deze soort is even algemeen als de vorige; door hare smallere bladeren is zij er gemakkelijker van te onderkennen. Herhaaldelijk troffen wij *C. nudiflora* in volwassen staat slijmziek aan. De symptomen zijn geheel overeenkomstig die van de vorige soort.

Canna indica L.

Zeer verspreid komt *C. indica* over het geheele tabaksgebied voor. Meestal zijn ze op kleine plekken in groote hoeveelheid bijeen te vinden en kunnen zoo ongetwijfeld vrij sterk bijdragen tot verspreiding der slijmziekte. In 1921 heeft de junior schrijver de slijmziekte bij *Canna indica* en de volgende soort in Bulletin D.P.S. no. 13 beschreven, waarnaar wij voor verdere bijzonderheden verwijzen.

Canna glauca Rosc.

Veel minder verwilderd dan de vorige soort is *C. glauca* in Deli. Haar belang voor de tabakscultuur gaat daarmee hand in hand.

Raphanus sativus L. var. *hortensis* Backer. Pl. V. fig. 2.

Dit knolgewas, dat een nauwe verwant is van de gewone radijs, wordt ook in Deli onder den naam van „lobak” veel gekweekt in de tuinen der Chineesche groenteboeren. Vrij veel zagen wij haar ook door de bevolking tusschen de rijst geplant na den tabaksoogst. Op slijmzieke gronden vonden wij de lobak herhaaldelijk slijmziek. Een of meer bladeren beginnen eerst te verwelken; weldra volgen allen, tot de geheele bladroset verschrompeld is. De bladeren worden bruin en verdrogen geheel. Macroscopisch was meestal een bruine verkleuring der houtvaten te constateeren, doch alleen in een vergevorderd stadium van de ziekte.

Polanisia viscosa (L.) D.C.

In buitengewoon groote hoeveelheden komt deze *Capparidacee* soms op pas bewerkten grond voor. Ook direct nadat de tabak van

het veld is kan zij over groote uitgestrektheden soms de eenigste plantensoort zijn, die dan den grond compleet aan het oog onttrekt. Van der Wolk vermeldt dit onkruid als slijmziekteplant op Java (1914). Het gelukte ons tot nu toe niet, zelfs na herhaald zoeken op de slijmzijkste gronden, een enkel exemplaar slijmziek te vinden.

Arachis hypogaea L.

Honing heeft in 1912 slijmziekte bij arachis voor het eerst vermeld. Naderhand zijn verscheidene publicaties hierover verschenen. De invloed van dit voedselgewas op de tabakscultuur is zonder twijfel groot geweest; thans is der bevolking ten strengste verboden de „katjang tanah” op tabaksgronden aan te kweken. Wat overigens de schade betreft, die de slijmziekte in arachis ter Oostkust veroorzaakt, zoo is deze van veel minder beteekenis dan op Java. Ongetwijfeld zou het zeer de moeite loonen de factoren na te gaan, die dat groote verschil veroorzaken.

Glycine Soja Bth.

Deze zeer algemeen gekweekte plant wordt door van der Wolk voor het eerst als zeer gevoelig voor slijmziekte op Java opgegeven (1914). Ook op Sumatra is het een bevolkingscultuur, die echter niet op tabaksgronden gedreven wordt. In proefvelden van groenbemesters op het terrein van het D.P.S. gingen vrijwel alle soya-planten aan slijmziekte te gronde.

Phaseolus calcaratus Roxb.

Ook deze en de volgende leguminose worden door van der Wolk als slijmziekteplanten opgegeven (1914). Voor de tabakscultuur is deze *Phaseolus*-soort van geen beteekenis.

Phaseolus radiatus L.

Deze leguminose wordt onder den naam van „katjang idjoe” zeer veel door de Inheemsche bevolking geteeld, niet alleen op hare particuliere landen, doch ook op de gronden, die haar door de tabaksconcessionarissen jaarlijks voor rijstbouw worden uitgegeven. In enkele gevallen werd „katjang idjoe” door ons aangeplant aangetroffen rondom droogschuren op tabaksondernemingen.

Te midden van den rijstaanplant der bevolking werd deze *Phaseolus* door ons op de tabakslanden slijmziek gevonden.

Phaseolus vulgaris L.

Smith en Mc. Culloch 1919 geven talrijke variëteiten op van *Ph. vulgaris*, die door slijmziekte in Amerika te lijden zouden hebben. In

het klein worden in Deli evenzoo verschillende variëteiten aangekweekt, meestal in de particuliere tuinen der Chineesche groenteboeren en rondom de koeliewoningen der tabaksondernemingen. Ook troffen wij in groote hoeveelheid *Phaseolus vulgaris* soms in den rijstaanplant aan. In alle door ons waargenomen variëteiten kwam slijmziekte voor.

Stizolobium niveum.

Deze in Amerika onder den naam van „velvet beans” bekende leguminose is gebleken kunstmatig slijmziek gemaakt te kunnen worden (Stanford en Wolf, 1917). Verschillende rassen, die op de proefvelden van het D.P.S. uit een oogpunt van groenbemesting geprobeerd werden, hadden vrij sterk van slijmziekte te lijden. Tot nog toe werd deze leguminose niet in Deli aangeplant.

Vigna sinensis (L.) Endl.

Veel algemeener dan de vorige boonensoorten wordt de in Amerika onder den naam van „cowpea” bekende *Vigna sinensis* door de Inheemsche bevolking in Deli aangeplant en wel op dezelfde terreinen. Van der Wolk vermeldt deze plant als voor slijmziekte gevoelig op Java (1914), Smith en Mc Culloch (1919) in Amerika; ook in Deli bleek ons *Vigna sinensis* vrij gevoelig voor slijmziekte te zijn. In den rijstaanplant troffen wij herhaaldelijk zieke exemplaren aan.

Talinum racemosum L. (Surinaamsche postelijn).

Zoo nu en dan wordt deze *Portulacaceae* in groentetuinen gekweekt in het Delische; evenals op Java, waar de senior schrijver (1922) slijmziekte in *Talinum* heeft kunnen constateeren, komt de ziekte ook hier voor. Zieke planten zijn gekenmerkt door een typische peperbusachtige oprolling van de bladeren der aangetaste takken.

Acalypha boehmerioides Miq.

Deze zeer algemeene *Euphorbiaceae* is een der eerste planten geweest, die Honing, toen hij zijn onderzoekingen over slijmziekte in Deli begon, in zieken toestand op de tabaksgronden aantrof (1911). Oorspronkelijk werd deze plant onder den foutieven naam van *Pouzolzia spec.* opgegeven, onder welken naam zij in vrijwel de geheele slijmziekte-literatuur voorkomt. Smith vermeldt zelfs in 1920 nog, dat Honing voor slijmziekte gevoelige plantensoorten o.a. in de familie der *Urticaceae* vond. Ongetwijfeld wordt hier nog de in habitus iets op *Pouzolzia* gelijkende *Acalypha* bedoeld, want slijmzieke *Urticaceae* zijn tot op den huidigen dag nog onbekend. In 1912 is evenwel nog in het Verslag van het D.P.S. over 1910-1911 deze onjuiste determinatie hersteld.

Acalypha boehmerioides is een der voor slijmziekte gevoeligste onkruiden; zelfs op plaatsen, waar de tabak nog niet van slijmziekte te lijden had, troffen wij slijmzieke *Acalypha*-planten aan.

Euphorbia hirta L.

Onder den naam van *Euph. pilulifera* vermeldt van der Wolk deze plant als voor slijmziekte gevoelig (1914). Ook in Deli konden wij dit zeer algemeene onkruid herhaaldelijk in slijmzieken toestand aantreffen. Deze plant moet echter tot de minder gevoelige soorten gerekend worden.

Phyllanthus niruri L.

Deze kleine *Euphorbiacee* wordt evenzoo door van der Wolk op Java als slijmziekteplant opgegeven (1914). Niettegenstaande zij ook in Deli buitengewoon algemeen is, hebben wij er slechts een enkele maal slijmzieke exemplaren van gevonden.

Impatiens balsamina L.

Deze algemeen gebruikte sierplant is in Deli vrijwel alleen tot tuinen beperkt; verwilderen doet zij zeer moeilijk en dan nog tijdelijk. Stanford en Wolf hebben haar in 1917 voor 't eerst kunstmatig slijmziek gemaakt. De junior schrijver dezer verhandeling vermeldde *Imp. balsamina* als spontaan slijmziek voor te komen in Deli (1921). In bedoeld bulletin staan verdere gegevens omtrent slijmziekte in *Impatiens* er Oostkust.

Corchorus acutangulus L.

In Deli komt dit onkruid vrij algemeen voor, hoewel er geenszins den rol aan moet worden toegekend, die zoo vele andere onkruiden, spelen, o. a. *Acalypha boehmerioides* en vele *Compositae*. Wij vonden deze *Tiliacee* tot nu toe niet spontaan slijmziek; na enting met een bouilloncultuur van een slijmziekte-bacteriestam uit *Lantana aculeata* gelukte het ons echter verwelkingsverschijnselen te voorschijn te roepen, die echter nooit zoover gingen, dat de desbetreffende planten afstierven. Eenige weken na den inentingsdatum was de slijmziekte-bacterie er wederom uit te isoleeren.

Hibiscus cannabinus L.

Van der Wolk vermeldde in 1914 voor het eerst deze belangrijke *Malvacee* als gevoelig voor slijmziekte op Java. In 1922 heeft Maas tezamen met den junior schrijver een onderzoek ingesteld naar het optreden van slijmziekte bij *Hib. cannabinus* ter Oostkust van Sumatra. Zulks geschiedde in verband met de planten die er bestonden deze plant in afwisseling met tabak te gaan verbouwen. Het resultaat der genomen proeven was o.a., dat de gevoeligheid voor slijmziekte van *Hib. cannabinus* belangrijk grooter is dan die van tabak.

Hibiscus sabdariffa L.

Deze plant wordt in Deli een enkele maal in tuinen aangetroffen. In het groot wordt deze vezelproducent nog niet aangeplant; gaat men hier toe over b.v. tusschen de rubber dan zal men met de groote gevoeligheid van deze *Hibiscus*-soort voor slijmziekte dienen rekening te houden. De senior schrijver heeft dit voor Java in 1922 aangetoond. Op verzoek van Dr. A.W.K. de Jong, den directeur van het A.V.R.O.S.-proefstation, hebben wij ook deze gevoeligheid in Deli nagegaan: op den witten, slijmzieken grond van de proefvelden achter het D.P.S. ging belangrijk minder dood dan van *Hib. cannabinus*.

Melochia corchorifolia L.

Door van der Wolk wordt deze *Sterculiacee* als gevoelig voor slijmziekte aangeduid (1914). Niettegenstaande wij herhaaldelijk bij dit uiterst algemeene onkruid op slijmzieke gronden naar zieke planten zochten, is het ons nooit gelukt er een te vinden.

Asclepias curassavica L. Pl. IV. fig. 2.

Deze oorspronkelijk Amerikaansche plant komt slechts in enkele exemplaren verspreid over het tabaksgebied voor. Als sierplant in tuinen, gebruikt, troffen wij haar in alle stadia van slijmziekte aan. De bladeren worden eerst eenzijdig, later geheel slap en geel; de nerven worden grootendeels zwart en de bladeren verdrogen en vallen af. De stengel wordt gedeeltelijk zwart, terwijl inwendig het geheele merg en hout bij vrij ver gevorderde slijmzieke exemplaren diepzwart gekleurd is. De stengel droogt gedeeltelijk in en weldra is de geheele plant dood.

Ipomoea batatas (L.) Lmk. (oebi tjina). Pl. VI. fig. 3.

In zeer groote hoeveelheid wordt de bataat overal in Deli geteeld om de knollen, die voor varkensvoedsel worden gebruikt en in veel mindere mate door de bevolking zelf worden gegeten. Ook op de tabaksondernemingen worden, dikwijls op speciaal daarvoor gereserveerde terreinen, bataten geteeld. Tijdens den oorlog was het areaal, dat ermee beplant was, veel grooter en toen men daarna wederom tabak ging planten op deze plaatsen, bereikten ons ook berichten van grootere sterfte door slijmziekte dan op plaatsen, waar geen „oebi tjina” gestaan had. Geheel in tegenstelling met deze ervaring is hetgeen beweerd wordt op pag. 19 van Un. St. Dep. of. Agr. Bulletin No. 562 (1917): „The crops tested which gave satisfactory results for the practical control of the wilt are . . . , sweet potatoes,”.

Ipomoea batatas wordt in Deli uitsluitend vermenigvuldigd door afleggers; verscheiden variëteiten worden op deze wijze steeds

vegetatief aangehouden. Zoover wij zulks konden nagaan, bleken alle variëteiten gevoelig voor slijmziekte te zijn. Is de grond goed slijmziek, dan gaan wel enkele procenten der uitgeplante stekken aan deze ziekte te gronde. Het groote gemak en de snelheid, waarmee tal van bijwortels boven het aangetaste stengeldeel gevormd worden, zal wel oorzaak zijn, dat toch steeds de cultuur van bataten, zelfs op de allerslijmziekste gronden nog loonend is.

De ziekte begint met een verwelken der bladeren en stengels; de bladeren verkleuren en verdrogen, de stengels worden zwart en splijten gemakkelijk vanzelf en de plant sterft. Op dwarse doorsnede is macroscopisch een duidelijke zwarte verkleuring te zien.

Heliotropium indicum L.

Van der Wolk legde in 1914 speciaal op deze plant den nadruk als zijnde een der voornaamste dragers der slijmziekte. Hij maakte toen voor het eerst deze *Borraginacee* als slijmziekteplant bekend. Ook in Deli konden wij dit algemeene onkruid slijmziek aantreffen, doch in een tot nu toe gering aantal exemplaren; hetzelfde geldt hier als wat wij bij *arachis* vermeld hebben.

Dysophylla auricularia (L.) Bth. Pl. VIII. fig. 3.

Op afvalplaatsen en wegbermen in deze *Labiaat* een gewone plant. Op tabaksland in engeren zin met zijn geregelde grondbewerking troffen wij haar weinig aan. Opvallend was echter, dat, waar zij op slijmzieken grond stond, er steeds vrij veel slijmzieke exemplaren bij waren. De vrij groote bladschijven verwelken, krullen om, worden grijsachtig en vallen af. De stengel wordt evenzoo grijsachtig. Macroscopisch is op dwarse doorsnede niets van een verkleuring der vaten te zien.

Hyptis brevipes Poit.

Ook deze in Deli vrij algemeene *Labiaat* wordt door van der Wolk (1914) als slijmziekteplant op Java genoemd. Wij vonden haar hier nooit slijmziek.

Leucas linifolia Spr.

Hetzelfde als voor *Hyptis brevipes* vermeld werd, geldt voor deze *Labiaat*.

Capsicum annum L.

Honing heeft deze *Solanacee* in 1911 voor het eerst kunstmatig slijmziek weten te maken. Daarna is deze plant herhaaldelijk spontaan slijmziek gevonden. In groote hoeveelheden wordt deze plant door de Inheemsche bevolking geteeld, niet alleen in hunne tuinen, doch ook op de tabakslanden, die hun voor rijstbouw worden verstrekt. In de

laatste jaren schijnen sommige tabaksondernemingen deze plant in het groot aan te kweeken om de vruchten, die zonder of met de bladeren van *Blumea balsamifera* D. C. (daun semboeng) in de droogschuren verbrand worden bijwijze van rupsenbestrijding.

Physalis angulata L.

Dit zeer algemeene onkruid is in 1911 door Honing reeds spontaan slijmziek gevonden; het behoort tot een der gevoeligste slijmziekteplanten. Van de veel minder algemeene soort

Physalis minima L.

is tot nu toe niets omtrent gevoeligheid voor slijmziekte bekend, doch gezien de zeer groote gelijkenis is het niet onmogelijk, dat op dit punt beide soorten vereenzelvigd zijn geworden.

Solanum Lycopersicum L.

De tomaat wordt in Deli vrij veel gekweekt tenminste voor zover dat niet totaal onmogelijk gemaakt wordt door slijmzieken grond, waarop vrijwel steeds 100 % der geplante exemplaren sterft. Zover ook onze ervaring reikt (zie infectieproeven) is de tomaat de gevoeligste plant voor slijmziekte. Zij behoort dan ook tot de eerste planten, waarvan Smith in 1896 aantoonde, dat *Bact. solanacearum* de oorzaak van de bij hen reeds lang bekende verwelkingsziekte was. Wij troffen de tomaat in slijmzieken toestand aan op de rijstvelden van Batakkers op een tabaksonderneming.

Solanum Melongena L.

Deze plant wordt in groentetuinen veel gekweekt, evenzoo rondom de koeliewoningen der tabaksondernemingen. Geregeld zijn slijmzieke exemplaren hiervan te vinden, doch verre van algemeen. Ook deze plant is in 1896 reeds door Smith spontaan slijmziek gevonden.

Solanum nigrum L.

Dit onkruid komt overal, doch in slechts weinige exemplaren, voor. Smith maakte het in 1896 kunstmatig slijmziek. In Deli troffen wij nooit een slijmziek exemplaar aan.

Scoparia dulcis L.

Deze *Scrophulariacee* is een algemeen onkruid op afvalplaatsen en langs wegen. Op de tabakslanden komt het algemeen voor, doch speelt geen overwegende rol in de vegetatie. Van der Wolk vermeldt in 1914 slijmzieke exemplaren ervan gevonden te hebben; in Deli troffen wij nooit een slijmzieke plant van *Scop. dulcis* aan.

Sesamum indicum L.

Honing heeft deze *Gesneriacee* in 1911 kunstmatig slijmziek weten

te maken in den tijd, toen er sprake van was, dit oliegewas in wisselcultuur met tabak te gebruiken. Thans wordt sesam, voorzoover ons bekend is, in Deli slechts hier en daar door de Inlandsche bevolking geteeld.

Ageratum conyzoides L.

Een der eerste slijmziekteplanten, die Honing in 1911 vond, toen hij met zijn onderzoekingen over slijmziekte begon, was *Ageratum* een der algemeenste, zoo niet het algemeenste onkruid van Deli. Geheele uitgestrektheden kunnen met deze plant bedekt zijn; alle standplaatsen zijn haar gunstig, zelfs in zeer dichte schaduw gedijen meestal nog enkele exemplaren. In aanmerking nemende het ontzaglijk algemeene voorkomen van deze plant, vindt men vrij zelden slijmzieke exemplaren, wat op vrij groote resistentie wijst.

Bidens pilosa L. Pl. VIII. fig. 1.

Deze *Composiet* komt overal, doch in weinige exemplaren, voor. Wij vonden eenige geheel volwassen planten slijmziek op plaatsen, waar veel tabak aan slijmziekte was gestorven. Zeer typisch uitte de ziekte zich hier als een verwelkingsziekte: bladeren hangen slap neer, de bloemen zijn knikkend. Van verkleuring is uitwendig niets te zien, wel macrocopsch op dwarse doorsnede van den stengel. Evenals voor tomaat en balsamien beschreven is, maakt *Bidens* heele reeksen bijwortels op den stengel. Weldra verdroogt de geheele plant zonder speciale verkleuringsverschijnselen.

Blumea balsamifera D. C.

Honing vermeldde in 1911 deze plant als gevoelig voor slijmziekte onder den foutieven naam van *Pluchea indica*, welke naam echter nog in hetzelfde jaar verbeterd werd. *Blumea balsamifera* is zeer algemeen op de Delische tabakslanden; speciaal een jaar na den tabaksoogst is zij in talrijke volwassen exemplaren vertegenwoordigd en karakteriseert de vegetatie dan.

Dahlia rosea

Wolf vermeldt in 1922 deze plant in America als gevoelig voor slijmziekte. Als sierplant in Deli wel gekweekt, werd zij door ons een enkele keer slijmziek gevonden.

Eclipta alba (L.) Hasak.

Dit vrij gewone onkruid is in 1916 door Fulton en Stanford voor het eerst spontaan slijmziek gevonden. Wij troffen in Deli nog geen slijmzieke exemplaren ervan aan.

Eleutheranthera ruderalis (Schw.) Sch. Bip.

Tot een van de meest algemeene onkruiden moet deze kleine *Composiet* gerekend worden. Zoodra de grond voorgewerkt wordt of de tabak weer van het veld verdwijnt, kan dit onkruid geheele afdeelingen als het ware bedekken. Het is zeer gevoelig voor slijmziekte, misschien na *Acalypha boehmerioides* wel het gevoeligste onkruid. Over groote uitgestrektheden kan deze plant in alle stadia van ontwikkeling slijmziek gevonden worden.

De senior schrijver beschreef haar in 1922 als slijmziekteplant op Java.

Erechtites hieraciifolia (L.) Raf. Pl. VIII. fig. 2.

Eveneens algemeen is deze *Composiet* op de tabakslanden te vinden. Wij vonden haar in alle ontwikkelingsstadia slijmziek. De eerste symptomen zijn weer een gaan slap hangen der lange smalle bladeren; weldra worden zij geheel zwart. Bruinzwarte strepen zijn op den stengel zichtbaar; later wordt ook de geheele stengel zwart. Op dwarse doorsnede zijn de bruine bacteriestrepen duidelijk macroscopisch waar te nemen. Wat gevoeligheid voor slijmziekte betreft moeten wij haar ongeveer op één lijn stellen met *Ageratum conyzoides* L.

Helianthus annuus L.

Smith heeft in 1921 de zonnebloem als slijmziekteplant beschreven. Op Java werd zij eveneens door ons slijmziek gevonden; in Deli tot nog toe niet. Zij is een vrij algemeen gebruikte sierplant, die uit vele rassen bestaat.

Senecio sonchifolius (L.) Moench.

Dit algemeene onkruid werd door den senior schrijver op Java slijmziek gevonden. In Deli troffen wij het tot nog toe niet slijmziek aan.

Spilanthus Acmella L.

Van der Wolk neemt deze *Composiet* op in zijn lijst van slijmziekteplanten van Java, welke in 1914 gepubliceerd werd. Ook in Deli is dit onkruid zeer algemeen in vele rassen, doch tot nu toe vonden wij slechts weinig exemplaren in slijmzieken toestand. Infectieproeven die wij met *Spilanthus Acmella* namen, vielen alle negatief uit, wat wederom wijst op groote weerstandskrachtigheid.

Synedrella nodiflora Gaertn.

Onder den nam van *Spilanthus Acmella* beschreef Honing in 1911 deze plant als gevoelig voor slijmziekte. In hetzelfde jaar volgde nog de rectificatie. Dit onkruid is zeer algemeen, doch speelt lang niet de rol van *Eleutheranthera ruderalis*, waarmee zij wel eenige opper-

vlakke gelijkenis vertoont en wel mee verward wordt. Wij hebben *Synedrella nodiflora* slechts een enkele maal slijmziek gevonden.

Tagetes signatus.

Door den senior schrijver is deze sierplant voor Java als slijmziekteplant beschreven in 1922. In Deli werd in aanplantjes van *Tagetes* een sterfte van 100% waargenomen.

Vernonia chinensis Less.

Zeer algemeen is deze plant in geheel Deli en is als zeer gewoon onkruid overal langs wegen te vinden. Op voorgewerkt tabaksland werd deze *Composit* door ons in verscheidene exemplaren van verschillende grootte en leeftijd slijmziek gevonden. Bij exemplaren, die hunne bladeren pas even verwelkt hadden, waren de stengels uitwendig reeds zwart verkleurd, welk verschijnsel dikwijls eenzijdig optrad. Op dwarsche doorsnede waren overeenkomstig hiermee de vaten sterk zwartbruin verkleurd. Een slijmzieke *Vernonia*-plant heeft een zeer opvallende habitus door de witte beharing van de onderzijde van de slaphangende bladeren, die dan zoo duidelijk in het oog valt. Zijn de bladeren zwaar verwelkt, dan verdrogen zij geheel of gedeeltelijk, worden zwart en verschrompelen. ¹⁾

Zinnia elegans L.

Hiervoor geldt hetzelfde als voor *Tagetes signatus*. In tuinen in Deli werd deze *Composit* door ons zwaar slijmziek aangetroffen. Daar *Zinnia* blijkbaar niet en *Tagetes* slechts zelden verwildert, is hun belang voor de tabakscultuur dus gering te noemen.

LIANEN.

Zeer karakteristiek voor het secundaire bosch der tabakslanden zijn eenige lianen, waarvan de voornaamste op pag. 5 genoemd zijn. De volgende zijn bekend geworden als voor slijmziekte gevoelig:

Canavallia ensiformis D.C. Pl. IX. fig. 2.

In proefvelden van verschillende groenbemesters trof de Hr. Sidenius exemplaren van *Canavallia ensiformis* aan, die door slijmziekte bleken aangetast te zijn. Voor het eerst traden verwelkingsverschijnselen op 20 dagen na het uitzaaien, hetgeen direct in het veld geschiedde. De planten hadden toen echter door hun zeer snellen groei reeds een hoogte van 30 c.M. bereikt. Was eenmaal een plant aan het verwelken, dan begonnen weldra de bladeren geheel of gedeeltelijk te verdrogen. Op dwarse doorsnede van den wortel was macros-

1) Zie noot op bldz. 14.

copischbruine verkleuring te zien; in den stengel waren slecht microscopisch de met bacteriën gevulde vaten te zien. ¹⁾

Mucuna capitata W. et A.

Van der Wolk vermeldt in 1914 voor Java als slijmziekteplant *Mucuna capitata* zonder auteur. Waarschijnlijk zal dit zijn *M. capitata* W. et Arn. (R. Wight en G.A. Walker-Arnott), die Backer in zijn Schoofflora voor Java (1911) als één der voornaamste vormen opvat van *M. pruriens* D.C. Deze is in Deli in het secundaire bosch der tabakslanden een der meest algemeene lianen, die soms, bij gebrek aan boomen, eenvoudig over heesters en lalang heenslingert en zoo groote plekken geheel kan bedekken.

Van een slijmziek worden van deze plant in Deli is ons niets bekend. Infectieproeven (zie aldaar bij *Bidens pilosa* L. en *Abroma augusta* L.) mislukten tot nu toe volkomen.

Mucuna spec.

Reeds in 1911 vermeldt Honing als voor slijmziekte gevoelig een *Mucuna*-soort. Welke soort hier bedoeld wordt is onbekend. Is het een *Mucuna*, die in het wild in Deli algemeen voorkomt, dan is dit waarschijnlijk *Mucuna pruriens* D.C.

Ipomoea triloba L. Pl. X. fig. 2.

Te midden der onkruiden, die de tabakslanden vlak vóór en eenige maanden na de tabak bedekken, is *Ipomoea triloba* een algemeene verschijning, die zeer gemakkelijk slijmziek wordt. Wij vonden haar in alle stadia van ontwikkeling aangetast op plaatsen waar de tabak was doodgegaan aan slijmziekte. De eerste symptomen zijn weer aan de bladeren te zien, die slap gaan hangen, dorre plekken krijgen en naar boven omkrullen; daarna worden bladschijf en -steel zwart. De wortels waren steeds uit- en inwendig duidelijk zwartbruin gekleurd, zoo de aantasting niet al te jong meer was.

Merremia hastata (Desv.) Hall. Pl. X. fig. 1.

Deze eveneens kruidachtige liaan is vooral een typische verschijning terwijl de tabak nog op het veld staat en eenigen tijd daarna. Over oppervlakten van tientallen vierkante meters kunnen de tabakstengels met deze *Merremia* omwonden zijn. Waar de tabak is uitgetrokken en geen steunsel aanwezig is, bedekken de door en over elkaar heen windende stengels van *Merr. hastata* den grond volkomen. Talrijke jonge, doch ook reeds bloeiende planten vonden wij slijmziek op plekken, waar de tabak hevig van slijmziekte had geleden. Bij de jonge, nog zuiver kandelabersgewijs vertakte planten was

¹⁾ Zie noot bladz. 14.

dikwijls te constateeren, dat een enkele tak slechts geïnfecteerd was, terwijl de andere gezond en krachtig overeind stonden (zie plaat X). De eerste symptomen van de infectie vertoonen de slappe bladeren, die weldra in de lengte zich omkrullen en verdorren. De stengeltoppen gaan omhangen en het geheel wordt zeer verward door de door elkaar heen liggende lijnvormige bladeren.

Merremia umbellata (Mey.) Hall. Pl. IX fig. 1.

Zeer algemeen is deze windende halfstruik steeds op de tabakslanden te vinden. Tot in de toppen der hoogste boomen slingert hij naar boven of bedekt groote gedeelten van zuivere alang-alang met zijne eivormige, langwerpige, soms iets pijlvormige bladeren. Als jonge kruidachtige planten, doch die soms toch reeds een lengte van een paar meter hadden, vonden wij *Merr. umbellata* slijmziek. De bladeren gaan eerst slap hangen, verdrogen gedeeltelijk en verschrompelen daarna geheel. Macroscopisch vertoonde de stengel op dwarse doorsnede verkleuring.

Merremia vitifolia (L.) Hall. Pl. VI fig. 1.

Nog algemeener dan *Merr. umbellata* is *Merr. vitifolia*. Overal en ten allen tijde is deze windende heester met zijn handlobbige tot handdeelige bladeren en zijn heldergele bloemen te vinden. Nog meer dan *Merr. umbellata* is hij ook in staat de overige vegetatie te onderdrukken. Wij vonden deze plant in kruidachtige, doch ook in reeds vrij houtige stadia zeer algemeen slijmziek op plaatsen, waar ook de tabak was dood gegaan aan slijmziekte. Planten met stengels ter lengte van 6 M. zelfs vonden wij slijmziek.

Op zeer eigenaardige wijze uit zich bij deze liaan de slijmziekte. De bladeren beginnen slap te hangen, doch alleen de bladschijven, daarna komen indrogingsplekken en tenslotte verschrompelen zij geheel en worden zwart; de bladsteel blijft echter onveranderlijk stijf uitstaan en blijft ook heel lang nog vleezig (zie plaat VI). Macroscopisch was op dwarse doorsnede geen verkleuring van den stengel te constateeren.

INFECTIEPROEVEN.

Wij laten hier ten slotte volgen een overzicht van de voornaamste infectieproeven, die wij met reïncultures, van de verschillende nieuwe waardplanten afkomstig, genomen hebben. In de bovenste rij staan de planten, waarin de bacteriecultuur gebracht werd, in de linker kolom de planten, waaruit de bacteriecultuur afkomstig was. Het resultaat der infecties noteerden wij op de plaats, waar de twee kolommen elkaar sneden en wel gebruikten wij de volgende teekens:

- + = infectie geslaagd, de geïnfecteerde plant sterft onder verwelkingsverschijnselen, die typeerend zijn voor slijmziekte;
- = infectie niet geslaagd, d.w.z. geen enkel verschijnsel doet zich voor, dat aan slijmziekte doet denken;
- + = infectie slaagt, wat bewezen wordt door typische verwelkingsverschijnselen, doch na eenigen tijd herstelt de geïnfecteerde plant zich;
- × = twee maanden na de infectie blijken de bacteriën zich rijkelijk vermenigvuldigd te hebben, terwijl uitwendig aan de plant geen slijmziekteverschijnselen zijn op te merken; hoogstens is de groei iets geremd.

Bij de infectieproeven werd als volgt te werk gegaan: eenige c. M. boven den grond en evenzoo eenige c. M. onder het vegetatiepunt werd met een sterielen naald de stengel aangeprikt en een bouilloncultuur van slijmziekte-bacteriën in de wond gebracht.

Alle infectieproeven werden twee maanden na inenting afgebroken en de nog resterende planten microscopisch onderzocht op aanwezigheid van bacteriën.

Vrijwel alle proeven werden genomen op planten, die in potten gekweekt werden, gevuld met sterielen rooden heuvelgrond. De potten stonden op een betrekkelijk windstille plaats onder een afdak, dus beschermd tegen direct zonlicht. De vochtigheidsgraad was hier vrij veel hooger dan in het vrije veld in de zon. Slechts enkele proeven zijn buiten in de open lucht genomen op planten, die toevalligerwijs in de proefvelden van het D.P.S. aanwezig waren.

De foto's, die hierachter zijn opgenomen, zijn meestal afkomstig van zieke exemplaren, die wij op de tabakslanden aantroffen; enkele zijn genomen van kunstmatig geïnfecteerde planten, wanneer geen fraaie exemplaren in de natuur gevonden werden. Dit was het geval met *Solanum torvum*, *Solanum verbascifolium* en *Lochnera rosea*. Nadat de foto genomen werd, is iedere plant nog even onderzocht op slijmziekte, om algeheele zekerheid te hebben, dat inderdaad de gefotografeerde exemplaren slijmziek waren.

Infectieproeven.

Nieuwe waardplanten van Bact. solanacearum.	GEINFECTEERDE PLANTEN.							
	Comm. benghal.	Comm. nudifl.	Trema amboin.	Raph. sativ.	Albizz. falc.	Leuc. glauc.	Mucun. prur.	Aleur. moluc.
Comm. benghal.	+							
„ nudifl.		+						
Trema amboin.			—			—		
Raphan. sativ.				+				
Albizz. falc.					+			
Leuc. glauca						—		
Aleur. molucc.								—
Macar. tanar.								
Corch. acut.								
Abroma aug.							—	
Lochn. rosea		×						
Ascl. curass.								
Ipom. triloba		—						
„ batatas								
Merr. hastata		—						
„ umbell.								
„ vitifol.								
Callic. toment.								
Lant. acul.								
„ trifol.								
Dysoph. auric.								
Solan. ferox						—		
„ torvum								
„ verbas.								
Bidens pilosa							—	
Erecht. hierac.								

Nieuwe waardplanten van Bact. solanacearum	GEINFECTEERDE PLANTEN								
	Macar. tanar.	Manih. Glazi- ov.	Ricin. comm.	Corch acut.	Abro- ma august.	Lochn rosea	Asclep. curass.	Ipom. trilob.	Ipom. batat.
Comm. benghal.			X						
„ nudifl.		+	+						
Trema amboin.									
Raphan. sativ.									
Albizz. falc.									
Leuc. glauca									
Aleur. molucc.									
Mac. tanar.	—	+	—						
Corch. acut.									
Abroma aug.		+			X	+		+	
Lochn. rosea			X			+			
Ascl. curass.									
Ipom. triloba			<u>+</u> X					+	+
„ batatas							+		—
Merr. hastata			+						
„ umbell.									
„ vitifol.		+	+						
Call. toment.									
Lant. acul.				<u>+</u> X					
„ trifol.									
Dysoph. auric.	<u>+</u>	+	<u>+</u> X						
Solan. ferox									
„ torvum						+			
„ verbasc.									
Bidens pilosa			+			+		<u>+</u> X	
Erecht. hierac.			X						

Nieuwe waardplanten van Bact. solanacearum	GEINFECTEERDE PLANTEN.							
	Merr. hast.	Merr. umbell.	Merr. vitif.	Callic. toment.	Lant. acul.	Lant. trifol.	Dysoph. auric.	Nicot. tabac.
Comm. benghal.								+
„ nudifl.								+
Trema amboin.							—	+
Raphan. sativ.								+
Albizz. falc.								+
Leuc. glauca								+
Aleur. molucc.								+ X
Mac. tanar.								+
Corch. acut.								
Abroma aug.		—				+		+
Lochn. rosea								+
Asclep. curass.								+
Ipom. triloba								+
„ batatas								+
Merr. hastata	+							+
„ umbell.								+
„ vitifol.			+					+
Callic. toment.								
Lant. acul.					+			+
„ trifol.								
Dysoph. auric.				+			+	+
Solan. ferox								+
„ torvum								+
„ verbasc.								
Bidens pilosa				+		+		+
Erecht. hierac.								+

Nieuwe waardplanten van Bact. solanacearum	GEINFECTEERDE PLANTEN						
	Solan. Lycop.	Solan. ferox	Solan. torvum	Solan. verbasc.	Bidens pilosa	Erecht. hierac.	Spilanth. Acmeila
Comm. benghal.	+						
„ nudifl.	+						
Trema amboin.	+						
Raphan. sativ.	+						
Albizz. falc.	+						
Leuc. glauca	+	—		+			
Aleur. molucc.	+						
Macar. tanar.	+						
Corch. acut.							
Abroma aug.	+		+	+			
Lochn. rosea.	+						
Ascl. curass.							
Ipom. triloba.	+						
„ batatas.	+						
Merr. hastata	+						
„ umbell.							
„ vitifl.	+						
Callic. toment.							
Lant. acul.							
„ trifol.							
Dysoph. auric.	+						
Solan. ferox.	+	—		+			
„ torvum	+		+	—			
„ verbasc.							
Bidens pilosa	+						
Erecht. hierac.	+					+	—

Lijst van waardplanten van Bact. Solanacearum E.F.S.

Familie	Soort	Auteur	Jaar	Spontaan of kunstmatig
Gramineae	? Saccharum officinarum L.	P.C. van der Wolk.	1914	Kunstmatig
Commelinaceae	Commelina benghalensis L.	B.T. Palm en S.C.J. Jochems.	1924	Spontaan
	" nudiflora L.	" " "	"	"
Cannaceae	Canna glauca Rosc.	S.C.J. Jochems.	1921	"
	" indica L.	"	"	"
Orchidaceae	Vanilla planifolia Andr.	E.F. Smith	"	Kunstmatig
Ulmaceae	Trema amboinensis Bl.	B.T. Palm en S.C.J. Jochems.	1924	Spontaan
Polygonaceae	Rumex abyssinicus	B.T. Palm	1922	"
Chenopodiaceae	Chenopodium ambrosioides L.	"	"	"
	Beta vulgaris Moq.	"	"	"
Portulacaceae	Talinum racemosum.	"	"	"
Cruciferae	Raphanus sativus L.			
	var. hortensis Back.	B.T. Palm en S.C.J. Jochems.	1924	"
Capparidaceae	Polanisia viscosa (L.) D.C.	P.C. van der Wolk	1914	"
Leguminosae	Albizzia falcata Backer.	B.T. Palm en S.C.J. Jochems.	1924	"
	Arachis hypogaea L.	J.A. Honing	1912	"
	Canavalia ensiformis D.C.	B.T. Palm en S.C.J. Jochems.	1924	"
	Cyamopsis speciosus	P.C. van der Wolk	1914	"
	Glycine Soja Bth.	"	"	"
	Indigofera arrecta Hochst.	J.A. Honing.	1911	Kunstmatig
	Leucaena glauca Benth.	B.T. Palm en S.C.J. Jochems.	1924	Spontaan
	Mucuna capitata W. et Arn.	P.C. van der Wolk.	1914	"
	Mucuna spec.	J.A. Honing	1911	"
	Phaseolus calcaratus Roxb.	P.C. van der Wolk	1914	"
	" radiatus L.	"	"	"
	" vulgaris L.	E.F. Smith en L. McCulloch	1919	"
	Pisum sativum L.	"	"	Kunstmatig
	Soja max.	T.A. Wolf	1922	Spontaan

Lijst van waardplanten van Bact. Solanacearum E.F.S.

Familie	Soort	Auteur	Jaar	Spontaan of kunstmatig
Leguminosae	Stizolobium niveum	E.E. Stanford en. F.A. Wolf	1917	Kunstmatig
	Tephrosia Vogelii Hook.	P.C. van der Wolk	1914	Spontaan
	Vigna sinensis (L.) Endl.	"	"	"
	Voandzeia subterranea Thou.	"	"	"
	Tropaeolum maius L.	M.K. Bryan	1915	"
Tropaeolaceae	" lobbianum	E.E. Stanford en F.A. Wolf	1917	Kunstmatig
	" peregrinum Jacq.	"	"	"
	Linum usitatissimum L.	B.T. Palm	1922	Spontaan
Malpighiaceae	Galphimia gracilis Bartl.	"	"	"
Polygalaceae	Polygala paniculata L.	P.C. van der Wolk	1914	"
Euphorbiaceae	Acalypha boehmerioides Miq.	J. A. Honing	1911	"
	Aleurites moluccana (L.) Willd.	B. T. Palm en S.C.J. Jochems	1924	"
	Croton glandulosus L. var. septentrionalis	E.E. Stanford en F.A. Wolf	1917	Kunstmatig
	Euphorbia hirta L.	P.C. van der Wolk	1914	Spontaan
	Macaranga tanarius (L.) M. Arg.	B. T. Palm en S.C.J. Jochems	1924	"
	Manihot Glaziovii M. Arg.	"	1921	"
	Phyllanthus niruri L.	P.C. van der Wolk	1914	"
	Ricinus communis L.	E. F. Smith en G.H. Godfrey	1918	"
Balsaminaceae	Impatiens balsamina L.	P. E. Stanford en F.A. Wolf	1917	Kunstmatig
Tiliaceae	Corchorus acutangulus L.	B. T. Palm en S.C.J. Jochems	1922	"
	Gossypium sp.	E. F. Smith	1921	"
Malvaceae	Hibiscus cannabinus L.	P.C. van der Wolk	1914	Spontaan
	" sabdariffa L.	B. T. Palm	1922	"
	Urena lobata L.	" en S.C.J. Jochems	1924	"
Sterculiaceae	Melochia corchorifolia L.	P.C. van der Wolk	1914	"

Lijst van waardplanten van Bact. Solanacearum E.F.S.

Familie	Soort	Auteur	Jaar	Spontaan of kunstmatig
Sterculiaceae	Abroma augusta L.	B.T. Palm en S.C.J.		
		Jochems	1924	Spontaan
Oenotheraceae	Fuchsia sp.	E.F. Smith	1921	Kunstmatig
Umbelliferae	Daucus carota L.	B.T. Palm	1922	Spontaan
	Petroselinum sativum Hoffm.	"	"	"
Loganiaceae	Spigelia anthelmia L.	P.C. van der Wolk	1914	"
Apocynaceae	Lochnera rosea (L.) Reichb.	B.T. Palm en S.C.J.		
		Jochems	1924	"
Asclepidiaceae	Asclepias curassavica L.	" "	"	"
Convolvulaceae	Ipomoea triloba L.	" "	"	"
	" batatas (L.) Lmk.	" "	"	"
	Merremia hastata (Desv.) Hall.	" "	"	"
	" umbellata (Mey.) Hall.	" "	"	"
	" vitifolia (L.) Hall.	" "	"	"
Borraginaceae	Heliotropium indicum L.	P.C. van der Wolk	1914	"
Verbenaceae	Callicarpa tomentosa (L.) Murr.	B.T. Palm en S.C.J.		
		Jochems	1924	Kunstmatig
	Lantana aculeata L.	" "	1922	Spontaan
	" trifolia L.	" "	1924	"
	Stachytarpheta indica Vahl.	J. Vriend	1922	"
	Tectona grandis L. f.	J.A. Honing	1913	"
	Verbena sp.	M.K. Bryan	1915	Kunstmatig
	" erinoides	E.E. Stanford en F.A. Wolf	1917	"
Labiatae	Dysophylla auricularia (L.) Bth.	B.T. Palm en S.C.J.		
		Jochems	1924	Spontaan
	Hyptis brevipes Poit.	P.C. van der Wolk	1914	"
	Leucas linifolia Spr.	"	"	"
Solanaceae	Browallia demissa L.	E.E. Stanford en F.A. Wolf	1917	Kunstmatig
	Capsicum annum L.	J.A. Honing	1911	"
	Datura stramonium L.	E.F. Smith	1896	"
	Lycopersicum cerasi-forme	E.E. Stanford en F.A. Wolf	1917	"

Lijst van waardplanten van Bact. Solanacearum E.F.S.

Familie	Soort	Auteur	Jaar	Spontaan of kunstmatig
Solanaceae	Lycopersicum pyri-	E.E. Stanford en F.A. Wolf	1917	Kunstmatig
	forme			
	Petunia nyctaginiflora	E.F. Smith	1896	Spontaan
	Juss.			
	" violacea Lindl.	"	"	"
	Physalis Alkekengi L.	E.E. Stanford en F.A. Wolf	1917	Kunstmatig
	" angulata L.	J.A. Honing	1911	Spontaan
	" crassifolia	E.F. Smith	1896	"
	" philadelphia			
	Lam.	"	"	"
	Nicotiana affinis Moore	J.A. Honing	1913	Kunstmatig
	" atropurpurea			
	var. grandiflora	"	"	"
	" colossea Andr.	"	"	"
	" glauca Grah.	"	"	"
	" latissima Mill.			
	D.C.	"	"	"
	" rustica L.	"	"	"
	" sanderae	"	"	"
	" silvestris Spegg.			
	et Comes	"	"	"
	" Tabacum L.	E.F. Smith	1908	Spontaan
	Solanum ferox L.	B.T. Palm en S.C.J. Jochems	1924	"
	" Lycopersicum L.	E.F. Smith	1896	"
	" Melongena L.	"	"	"
	" nigrum L.	"	"	Kunstmatig
	" torvum Sw.	B.T. Palm en S.C.J. Jochems	1924	Spontaan
	" tuberosum L.	E.F. Smith	1896	"
	" verbascifolium L.	B.T. Palm en S.C.J. Jochems	1924	Kunstmatig
	Salpiglossis sinuata R.	E.E. Stanford en F.A. Wolf	1917	"
	et Pav.			
	Schizanthus pinnatus R.	" "	"	"
	et Pav.			
Scrophulariaceae	Scoparia dulcis L.	P.C. van der Wolk	1914	Spontaan
Pedaliaceae	Martynia proboscidea	E.E. Stanford en F.A. Wolf	1917	Kunstmatig
	Glox.			
Gesneriaceae	Sesamum indicum L.	J.A. Honing	1911	"

Lijst van waardplanten van Bact. Solanacearum E.F.S.

Familie	Soort	Auteur	Jaar	Spontaan of kunstmatig
Acanthaceae Compositae	Barleria lupulina Lindl.	B.T. Palm	1922	Spontaan
	Ageratum conyzoides L.	J.A. Honing	1911	"
	" spec.	M.K. Bryan	1915	Kunstmatig
	Ambrosia artemisiaefolia L.	H.R. Fulton en E.E. Stanford	1916	Spontaan
	Bidens pilosa L.	B.T. Palm en S.C.J. Jochems	1924	"
	Blumea balsamifera D.C.	J.A. Honing	1911	"
	Chrysanthemum Coronarium L.	L.G. Welles en E.F. Roldan	1922	"
	Coreopsis speciosus	B.T. Palm	1922	"
	Cosmos bipinnatus Cav.	F.A. Wolf	1922	"
	Dahlia rosea	"	"	"
	Eclipta alba (L.) Hassk.	H.R. Fulton en E.E. Stanford	1916	"
	Eleutheranthera ruderalis (Schw.) Sch. Bip.	B.T. Palm	1922	"
	Erechtitis hieraciifolia (L.) Raf.	B.T. Palm en S.C.J. Jochems	1924	"
	Helianthus annuus L.	E.F. Smith	1921	Kunstmatig
	Senecio sonchifolius (L.) Moench.	B.T. Palm	1922	Spontaan
	Spilanthes Acmella L.	P.C. van der Wolk	1914	"
	Synedrella nodiflora Gaertn.	J.A. Honing	1911	"
	Tagetes signatus	B.T. Palm	1922	"
	Verbesina alata L.	"	"	"
	Vernonia chinensis Less.	" en S.C.J. Jochems	1924	"
	Zinnia elegans L.	"	1922	"

Waardplanten van *Phytophthora Nicotianae* Br. de H.

Voor zoover wij hebben kunnen nagaan is het verspreidingsgebied van *Phytophthora Nicotianae* Br. de H. beperkt tot Java, Sumatra, de Philippijnen (Reinking 1918), Cameroun (Thillard 1921) en Florida en Georgia (Tisdale ¹⁾ 1922). In geen van deze gebieden was tot nu toe een andere voedselplant bekend dan *Nicotiana Tabacum* L. Speciaal in de Vorstenlanden, waar de phytophthora-ziekte van zulk groot economisch belang is, heeft men, zoolang feitelijk deze ziekte bestudeerd wordt, gezocht naar wilde waardplanten om zodoende het zoo dikwijls hevige optreden van de ziekte in tabak te kunnen verklaren.

Raciborski (1899) onderzocht reeds nauwkeurig de naaste omgeving der tabakslanden in de Vorstenlanden, doch zonder resultaat. Hij kwam hierdoor tot de meening, dat *Phyt. Nicotianae*, in de Vorstenlanden althans, alleen op *Nicotiana* voorkomt. De oösporen van deze schimmel blijven gedurende maanden, waarop geen tabak op de velden staat, in den grond rusten. Wel werd een *Phytophthora*-soort op *Colocasia antiquorum* Schott. gevonden, doch infectieproeven met deze *Phyt. Colocasiae* Rac. op tabak gelukten noch aan Raciborski noch aan Jensen (1903).

In 1904 noemt Jensen als 6de en laatste bron van infectie andere in de buurt van de tabakstuinen groeiende planten, waarop *Phyt. Nicotianae* eventueel zou kunnen parasiteeren, doch tevergeefs zocht ook hij daarnaar.

In 1910 brengt Jensen de quaestie der wilde waardplanten van *Phyt. Nicotianae* opnieuw aan de orde in verband met plannen tot rigoureuze uitroeiing van alles, wat de phytophthora zou kunnen herbergen, in de eerste plaats zieke tabaksplanten. Hij bespreekt bij deze gelegenheid infectieproeven, die hij genomen heeft met de in de Vorstenlanden gevonden *Phytophthora*-soorten of schimmels, die er op gelijken. Speciaal wordt de aandacht geschonken aan een schimmel door Lodewijks op *Leucas linifolia* Spr. gevonden. Deze plant is zeer algemeen op de tabakslanden en zodoende zou haar invloed op phytophthora-epidemieën zeer groot kunnen zijn. Normale infectie kon Jensen niet verkrijgen en hij meent dus *Leucas* gerust buiten beschouwing te kunnen laten als besmettingsbron voor de tabaksvelden.

1) Terwijl Tisdale in zijne opgave van het verspreidingsgebied van *Ph. Nic.* de Philippijnen en Cameroun niet noemt, vermeldt hij wel New South Wales (Darnell—Smith, 1918). Wel komt de naam *Phytophthora Nicotianae* in bedoelde publicatie voor, doch geenszins in het verband van een tabaksziekte, die inheemsch in N.S. Wales zou zijn.

In 1911 probeert Jensen tabaksplanten te infecteeren met de door hem op *Jatropha curcas* L. gevonden *Phyt. Jatrophae* Pet. doch eveneens met vrijwel negatief resultaat.

In 1913 vermeldt Jensen dit alles nogmaals in een samenvattende verhandeling en komt tenslotte tot de conclusie, dat, zoo er nog eens een vreemde gastheer gevonden moge worden, deze dan wel zeer zeldzaam zal zijn en zonder beteekenis tegenover de ontzettend groote mogelijkheid van een verspreiding van de lanasschimmel door de zieke tabaksplanten zelf. Hij acht het hier nog hoogst onwaarschijnlijk, dat in de natuur *Phyt. Nicotianae* een saprophytische levenswijze zou voeren.

Het volgende jaar publiceert Jensen de resultaten van proeven omtrent het saprophytisme van phytophthora in den grond; zijn conclusie is, dat het voorloopig het beste zal zijn om de mogelijkheid van een saprophytisme van phytophthora in den grond als arbeids-hypothese aan te nemen.

In de jaren, die nu volgen, heeft d'Angremond een ontzaggelijk groote hoeveelheid proeven genomen, die aantoonen, dat het saprophytisme van *Phyt. Nicotianae* in den grond (speciaal dessamest) juist de oorzaak is van het voortbestaan der lanasplagen in de Vorstenlanden. In zijn „ziektenboek” van 1921 schrijft Jensen dan ook, waar hij spreekt over wilde waardplanten van *Phyt. Nicotianae*: „Het is zeer opvallend, dat de *Phytophthora Nicotianae* op geen enkele andere plant parasiteeren kan.”

Op Sumatra zijn feitelijk alleen onderzoeken verricht omtrent *Phyt. Nicotianae* door van Breda de Haan (1893, 1896). Deze roert even het onderwerp van wilde waardplanten aan, doch hecht voor de verspreiding er weinig of geen beteekenis aan. In zijn „Voorloopig Rapport” zegt hij: „Evenals de *Phytophthora omnivora* de Bary in staat is verschillende planten aan te tasten, zoo min bepaalt deze *Phytophthora*-soort zich tot de tabak, bij verschillende andere planten te midden van zieke tabaksplanten ontstonden dezelfde vlekken. „In zijn volledige publicatie over „De bibitziekte in Deli-tabak” vermeldt van Breda de Haan, dat in de nabijheid van zieke kweekbedden, of op de plaats, waar deze zich vroeger bevonden, herhaalde malen soorten van *Amarantus* door de phytophthora aangetast werden gevonden. Hetzelfde geldt voor de androng (*Trema amboinensis* Bl.) Of deze opgaven juist zijn, zullen wij hieronder uitvoeriger nagaan. Wij constateeren hier slechts, dat deze vermeldingen van van Breda de Haan de eenigste zijn betreffende wilde waardplanten van *Phyt. Nicotianae* in Deli.

Phytophthora komt in Deli over de geheele tabaksstreek voor. Zij tast nagenoeg uitsluitend de tabak op de zaadbedden aan en dan nog

het meest op zeer jeugdige stadia. Als zoodanig is deze schimmel echter soms een geweldige plaag. De ondernemingen, die vrij geïsoleerd in het Z.O. deel van het tabaksgebied liggen (Padang en Bedagei), worden in iets vochtige jaren altijd het sterkst geteisterd. In aanmerking nemende de resultaten der onderzoekingen op Java en vooral die van Helena de Bruyn (1922) in Holland, zijn wij de meening toegedaan, dat *Phyt. Nicotianae* tusschen de tabakstijden in hoofdzakelijk wel een saprophytische levenswijze zal hebben. Juist het feit, dat in Padang en Bedagei zooveel phytophthora voorkomt, wijst hierop. In die streek zijn vrijwel de eenigste tabaksondernemingen gelegen, waar nog oerbosch voor de tabaksteelt ontgonnen wordt en waar dan twee of drie jaar achtereen op hetzelfde land tabak wordt geplant in tegenstelling met de oudere ondernemingen, waar telkens een periode van 7 tot 10 jaar tusschen twee beplantingen ligt. Op deze laatste komt phytophthora slechts sporadisch voor. Hoe lang achtereen *Phyt. Nicotianae* saprophytisch in den grond kan leven, is niet bekend, doch het lijkt ons zeer plausibel op grond van de Delische ervaringen aan te nemen, dat met den tijd ook het gehalte aan phytophthora van den grond afneemt. Daarnaast willen wij echter geenszins andere planten dan tabak uitschakelen als voortdurende infectiebron. Juist nu wij sedert enkele jaren bezig zijn met het invoeren van een andere begroeiing dan die met secundair bosch van de tabakslanden, zijn wij op deze quaestie bedacht geweest. Het feit, dat in den laatsten tijd eenige mooie voorbeelden van wilde waardplanten van *Phyt. Nicotianae* door ons zijn geconstateerd geworden, heeft ons in de meening gesterkt, dat de wilde plantengroei wel degelijk voor het instandhouden van de *Phyt. Nicotianae* van belang is en dat, door het invoeren van van een begroeiing der tabakslanden, die o.a. ook ongevoelig is voor deze *Phytophthora*-soort, ook deze telkens weer opduikende ziekte van tabak indirect bestreden kan worden.

In verband hiermee herinneren wij aan de zeer recente onderzoekingen van Reinking (1923) betreffende *Phytophthora faberi*. Hij komt tot de volgende conclusie: „Coconut budrot and blackrot and canker of cacao are caused by the same species of Phycomycete, *Phytophthora faberi* Maubl. The discovery of the identity of these two strains is of utmost importance from a control standpoint. Coconut and cacao trees should not be interplanted, since the fungus can be readily transmitted from one host to the other”.

In het volgende zullen wij bespreken, welke andere planten dan tabak wij gevoelig voor *Phyt. Nicotianae* hebben gevonden. Het lag voor de hand ook de planten na te gaan, die van Breda de Haan in 1896 heeft vermeld en die beide uiterst algemeen voorkomen.

Trema amboinensis Bl.

Omtrent het voorkomen van deze boomsoort in Deli vermeldden wij reeds het een en ander onder hoofdstuk I. Niettegenstaande herhaaldelijk zoeken in zeer vochtige omgeving in de regenrijkste maanden en op plaatsen, waar eenigen tijd te voren in de tabak zeer zwaar phytophthora voorkwam, is het ons niet gelukt *Trema*-exemplaren te vinden, die met deze schimmel waren aangetast. Wel kwam zeer algemeen een *Rhizoctonia*-soort erop voor, die zeer mooie *Phytophthora*-achtige vlekken op de bladeren maakte, doch wij kunnen ons haast niet voorstellen, dat van Breda de Haan dit voor een *Phytophthora*-soort heeft gehouden. Wij hebben daarna getracht *Trema* met *Phytophthora* van tabak geïsoleerd te infecteeren en namen hiervoor de volgende proeven o.a.:

1. *Trema*-bladeren, zoowel jonge als volwassene, werden aan den boom met phytophthora-ziek tabaksblad belegd, zoowel aan onder- als bovenzijde. Er ontwikkelden zich zwarte vlekken op deze plaatsen, doch zij werden slechts 2 à 10 m.m. in middellijn groot. Het weer was heel gunstig. Tabak, die als controle evenzoo behandeld was, werd duidelijk ziek. De *Trema*-bladeren werden afgeplukt en in petrischalen met water gelegd; na 2 dagen ontwikkelde zich rijkelijk myceel met *Phytophthora*-conidiën uit de vlekken. De stukjes tabaksblad waren 2 dagen na het begin der proef verwijderd.

2. Groote takken van *Trema* werden in water gezet en onder een stomp in een voortdurend vochtige atmosfeer gehouden. Plukjes myceel van reïncultures van *Phytophthora* van tabak werden boven en onder tegen verschillende bladeren gelegd en geregeld zeer vochtig gehouden. Na een week, toen evenzoo behandelde tabaksplanten reeds geheel dood waren, hadden zich zwarte vlekken gevormd, die in doorsnee varieerden tusschen 5 en 8 c.M. Aan boven- en onderzijde der geënte bladeren had zich rijkelijk myceel ontwikkeld. Op jonge bladeren was de groei veel beter dan op de oudere. Uitgelegd in water ontwikkelden zich talrijke conidien.

Deze proef werd vele malen herhaald met steeds denzelfden uitslag. Werden de *Trema*-takken slechts 1 of 2 dagen onder een stomp gehouden en daarna aan de gewone laboratoriumlucht bloot gesteld, dan was van vlekkenvorming geen sprake. Voor tabak is meestal in het geheel niet noodig, dat de geënte bladeren extra vochtig worden gehouden om reeds na 2 dagen geheel doorgroeid te zijn van het phytophthora-myceel. *Trema amboinensis* kunnen wij dus bezwaarlijk als gastheer onder veldcondities van *Phyt. Nicotianae* beschouwen.

Behalve *Trema amboinensis* vermeldt van Breda de Haan nog soorten van het geslacht *Amarantus*. Ook hierbij hebben wij nooit iets in

de natuur van aantasting met een *Phytophthora* kunnen vinden. De algemeenste soort is *Amarantus Blitum* L. en deze hebben wij ten overvloed met mycel van een reincultuur van *Phyt. Nicotianae* geënt, echter zonder het minste resultaat. Wel komt op deze *Amarantus*-soort en ook op *Am. spinosus* L., die ook op de tabakslanden algemeen is, een schimmel voor, doch deze lijkt in niets op een *Phytophthora*. Andere *Amarantus*-soorten zijn werkelijk zeldzaam te noemen op de tabaksondernemingen, zoodat ons de vermelding van van Breda de Haan wel wat raadselachtig voorkomt.

Ricinus communis L.

Jonge planten van ricinus zijn gebleken zeer gevoelig te zijn voor *Phyt. Nicotianae*. Een zeer mooi voorbeeld hiervan werd ons getoond door den Heer Feierabend, den H.A. van de Holland Deli Cie, op de onderneming Dolok Masihoel. Te midden van pas uitgeplante tabak, doch waarbij de groote aanhoogingen reeds waren aangebracht, was over een uitgestrektheid van ongeveer 200 M² alle tabak door *phytophthora* aangetast en juist op deze plaats was, zooals dat meer voorkomt, een massa kiemplanten van *Ricinus communis* opgeslagen; ook deze waren zwaar door een schimmel aangetast, die later *Phyt. Nicotianae* bleek te zijn. Vele plantjes waren reeds geheel dood en lagen zwart en verschrompeld, doch met luchtmycel overdekt, op den grond, andere vertoonden min of meer groote vlekken op cotylen en de eerste handspletige bladeren. Sommige plantjes, die met hunne cotylen nog in het zaad staken, waren reeds aangetast. Frappant was op te merken, dat, zoover als de ricinus-planten verspreid waren, ook de tabak door *phytophthora* was aangetast; deze grens was zeer scherp. Gezien het feit, dat voorzoover ons bekend, nooit zoo'n aantasting door *phytophthora* bij tabak in het veld is geconstateerd en verder, dat de grens der aantasting zuiver samenviel met de verspreiding der ricinus-planten, lag het voor de hand aan te nemen, dat de primaire aantasting bij de ricinus lag. De voor *phytophthora* zeer gunstige regenval in dien tijd zal dan wel voornamelijk de infectie van ricinus op tabak hebben overgebracht. De veel grootere gevoeligheid van ricinus-kiemplanten voor *phytophthora* dan die van tabak voor deze schimmel, zooals ons later uit infectieproeven bleek, heeft ons in die meening geheel gesterkt.

Het was nu de vraag, of de *Phytophthora*-soort van de ricinus identiek was met die op de tabak en of deze soort de *Phyt. Nicotianae* Br. de H. was. Wij hebben hiertoe van de zieke ricinus-planten en van de tabakslanten, die er vlak naast aangetast stonden, getracht reincultures te maken van de desbetreffende schimmels. Die van de

tabak slaagden, die van ricinus werden weldra overwoekerd door een *Fusarium*. Wel slaagden wij er in een reincultuur van de *Phytophthora* van de ricinus te maken, door eerst een ziek stuk zaadlob op gezond tabaksblad te brengen. Met een reincultuur van de echte tabaks-*phytophthora* hebben wij toen de twee dubieuze cultures kunnen vergelijken. Van ricinus is n.l. in 1913 door Dastur de *Phyt. parasitica* beschreven en misschien, dat de *Phytophthora* op de ricinus in Deli gevonden, dezelfde was.

In alle opzichten was er morphologisch overeenstemming tusschen de dubieuze cultures en de echte *Phyt. Nicotianae*, evenzoo in kweekproeven. Op gesteriliseerde stukjes wortel was de groei steeds voortreffelijk; terwijl juist hiervoor Dastur opgeeft, dat niet „the slightest growth of the fungus” te zien was. Oösporen, die regelmatig bij *Phyt. parasitica* optreden, konden wij niet te voorschijn brengen, zooals tot nog toe trouwens nooit met volkomen zekerheid voor *Phyt. Nicotianae* gelukt is. X

Een groote serie infectieproeven hebben wij genomen om aan te toonen, dat *Ricinus communis* L. vatbaar is voor *Phyt. Nicotianae* Br. de H. Een enkele zullen wij gedetailleerd beschrijven om de grootere gevoeligheid van ricinus te doen uitkomen. Hierachter volgen dan de resultaten van verscheidene andere proeven, ook met andere planten.

Geïnfecteerd werden met echte *Phyt. Nicotianae* en de *Phytophthora*-soort van de zieke ricinus gehaald, telkens twee tabaksplanten en twee ricinus-planten. De tabaksplanten hadden een stengel ter hoogte van 5 c.M.; op twee bladeren werd een plukje myceel, afkomstig van een cultuur op steriele gekookte rijst gelegd, na eerst een kleine verwonding te hebben aangebracht. De ricinus-planten hadden hunne zaadlobben nog en verder pas twee bladeren. Bij iedere plant werd na voorafgaande verwonding een zaadlob en een blad geïnfecteerd met myceel. Het geheel werd vochtig gehouden gedurende 1 dag onder een klok.

Na 1 dag hadden zich op de tabak vlekken ter grootte van $\frac{1}{2}$ á 1 c.M. gevormd, bij de ricinus van 1 á 2 c.M.; die van de zaadlobben waren het grootst. Typisch voor de aantasting van ricinus met *Phyt. Nicotianae* was de groote hoeveelheid luchtmyceel, die meestal op de plaats der vlekken naar buiten kwam. Bij de aantasting in het veld was dit ook zeer opvallend. Na 2 dagen waren de vlekken op tabak 1 á 2 c.M. groot, bij de ricinus op de zaadlobben $2\frac{1}{2}$ á 3 c.M., op de bladeren $1\frac{1}{2}$ á 2 c.M. Na 3 dagen waren de vlekken op tabak 3 á $3\frac{1}{2}$ c.M., bij de ricinus waren de zaadlobben geheel doorwoekerd (lengte ongeveer 5 c.M.) en was een deel der steel aangetast; de

bladeren hadden vlekken van 2 á 3½ c.M. Twee dagen later hadden de ricinus-planten de zaadlobben afgeworpen, terwijl de vlekken op de bladeren niet grooter waren geworden. De tabaksplanten waren vrijwel geheel dood.

In het algemeen kunnen wij zeggen, dat de zaadlobben van ricinus zeer gevoelig zijn voor *Phyt. Nicotianae*, de oudere bladeren worden er nooit geheel door aangetast, doch brengt de aantasting het hier niet verder dan vlekken ter grootte van 4 c.M. hoogstens. Uit het voorgaande volgt, dat de *Phytophthora*-soort, die wij van ricinus konden isoleeren, identiek is met *Phyt. Nicotianae*. De *Phyt. parasitica* kon volgens Dastur geen tabak aantasten, wij hebben onze *Phytophthora* op ricinus juist via tabak kunnen isoleeren.

Commelina benghalensis L.

Dit zeer algemeene onkruid kwam voor in een monster tabaksplanten, die van de onderneming Arnhemia (Boven Deli) werden toegezonden en aangetast bleken te zijn door *Phyt. Nicotianae*. Het vertoonde evenals de tabak de bekende grauwgroene verkleuring en had eenige blaadjes geheel verslijmd. Helaas hebben wij geen nader onderzoek ter plaatse kunnen instellen; de aangetaste zaadbedden waren reeds vernietigd. Om de schimmel te isoleeren werd wegens de gevorderde aantasting stukjes *Commelina*-blad op gezond tabaksblad gebracht. Hierop ontstond een typische infectie van *phytophthora*, waaruit de schimmel in reincultuur was te brengen. Morphologisch hebben wij in geen enkel opzicht verschil kunnen constateeren met *Phyt. Nicotianae*.

Infectieproeven hebben wij genomen met oude en jonge planten van *Commelina benghalensis*. De eerste waren volwassen, de laatste waren hoogstens 14 dagen oud, d.i. de leeftijd, waarop *Commelina benghalensis* in groote hoeveelheid op de tabakszaadbedden soms aangetroffen kan worden. Ouder wordt zij hierop niet, omdat haar gewoonweg de gelegenheid ontnomen wordt; op dien datum is alle onkruid weggewied. Op de oude planten was vrijwel geen infectie van beteekenis te constateeren. De jonge planten daarentegen bleken zeer gevoelig voor *phytophthora* te zijn; na 1 dag hadden zij reeds vlekken van 1 á 2 c.M. middellijn, na 2 dagen waren zij geheel met myceel doorgegroeid en grootendeels verslijmd.

Wij deden deze proeven zoowel met een *Phytophthora*-cultuur van *Commelina* zelf geïsoleerd als met de echte *Phyt. Nicotianae*; beiden hadden dezelfde uitwerking.

Solanum Lycopersicum L.

Wij hebben nagegaan, of de tomaat, die zooals bekend is, door tal van *Phytophthora*-soorten kan worden aangetast, ook gevoelig is voor *Phyt. Nicotianae*. Planten op allerlei leeftijd hebben wij hiertoe

met reïncultures van de schimmel geïnfecteerd. Op jeugdigen leeftijd vooral bleek de tomaat zeer gevoelig te zijn. Kiemplanten, geïnfecteerd door eenvoudig een klein plukje myceel op één der zaadlobben te leggen, zijn na 2 dagen dood. Hebben de planten reeds eenige bladeren gekregen, dan duurt het proces 1 of 2 dagen langer. Zijn de planten ongeveer 15 á 20 c.M. hoog en infecteert men de bladeren, dan vormen zich duidelijke phytophthora-vlekken, die echter beperkt blijven tot de geïnfecteerde bladslip of hoogstens enkele naburige slippen erin betrekken. Door bladinfectie was een groote tomatenplant niet te dooden. Werd daarentegen bij zelfs geheel volwassen planten in den stengel geënt, dan breidde de schimmel zich zeer vlug uit, zoodat na hoogstens 2 dagen de stengel op de entplaats verslijmd was en omviel; de schimmel had zich dan minstens 5 c.M. door den stengel heen verspreid en weldra stierf de aangetaste plant. Evenals bij de vorige genoemde waardplanten ontwikkelden zich tal van conidiën, wanneer een stukje geïnfecteerd weefsel een dag in water werd gebracht. Van oösporen hebben wij bij geen enkele waardplant iets kunnen vinden.

Van de tomaat kunnen wij dus thans zeggen, dat zij gevoelig is voor 7 *Phytophthora*-soorten, n.l.:

Phyt. infestans De Bary, *Ph. terrestria* Sherb., *Ph. cryptogea* Peth. en Laff., *Ph. omnivora* var. *Arecae* Coleman, *Ph. Faberi* Maub., *Ph. parasitica* Dastur, de „stemgirdling” *Phytophthora* van Reddick en *Ph. Nicotianae* v. Br. de H. 1)

Voor zoover wij hebben kunnen nagaan, is alleen door Tisdale in 1922 evenzoo geprobeerd tomaten ziek te maken met *Phyt. Nicotianae*. Op bldz. 117 van genoemd stuk zegt hij: „Young Kentucky Wonder bean plants and Acme tomato plants were inoculated with pure cultures of the fungus in the same way as the tobacco plants. No signs of black shank developed in any of the plants within 20 days after the inoculation”. Van Tisdale slaagde dus nooit één infectieproef met tomaat, terwijl bij ons dit regel was. Wij kunnen dit verschil alleen verklaren door te veronderstellen, dat de *Phytophthora*-soort van Tisdale niet geheel dezelfde is als die van Deli en Java (zie hieronder), of dat de tomatensoort van Tisdale immuun is voor *Phyt. Nicotianae*. Dat de infectieproeven niet goed genomen zijn is ondenkbaar. Zonder bijzondere voorzorgen lukten zij bij ons vrijwel steeds; alleen een met waterdamp vrijwel verzadigde atmosfeer gedurende 24 uur na de infectie is een vereischte.

Ten einde zoo mogelijk meer gastheeren voor *Phyt. Nicotianae*

1) In het December-nummer van Phytopathology wordt een 8ste soort van *Phyt.* beschreven door J. W. Hotson en L. Hartge, n.l. *Phyt. Mexicana* n. sp.

te vinden, hebben wij nog geënt met reinculturen van diverse stammen : aardappel, *Physalis angulata* L. en *Mimosa invisa* Mart. *Physalis angulata* is een der algemeenste *Solanaceae* der tabakslanden ; *Mimosa invisa* probeerden wij om te zien, of wij met het in het groot aanplanten van deze Leguminose niet een voor phytophthora gevoelige plant zouden gaan aankweken. Geen der drie genoemde planten bleken ook maar in 't minst gevoelig voor *Phyt. Nicotianae* te zijn. Ook voor den stam van ricinus afkomstig bleken jonge aardappelstengels absoluut ongevoelig te zijn, waardoor o.a. ook bewezen wordt, dat hier geen verwarring met de *Phyt. parasitica* van Dastur in het spel kan zijn.

Zoover ons bekend is, zijn nooit vergelijkende infectieproeven genomen met stammen van de tabaks-phytophthora van Deli en die van de Vorstenlanden. Het blijft steeds verwondering wekken, dat de *Phytophthora*, die in de Vorstenlanden zoo groote schade aanbrengt in de tabak te velde, juist op de zaadbedden zelden geconstateerd wordt, terwijl in Deli het vrijwel alleen de zaadbedden zijn, die aangetast worden en de tabak in het veld er vrij van blijft. Het zou toch best het geval kunnen wezen, dat van twee soorten (of variëteiten) hier gesproken moest worden. Juist nu wij enkele andere planten dan tabak hadden, die gevoelig voor de tabaks-phytophthora in Deli bleken te zijn, hebben wij ten slotte nog enkele vergelijkende infectieproeven genomen met een stam uit Deli en een uit de Vorstenlanden op Java. Deze laatste werd ons zeer bereidwillig door Dr. A. d'Angremont, den directeur van het Vorstenlandsch tabaksproefstation te Klaten, toegezonden. Beide stammen hadden op de door ons geïnfecteerde genoemde waardplanten dezelfde uitwerking; ook in morphologisch opzicht hebben wij geen verschillen kunnen constateeren.

Wel is een zeer groote variatie in lengte en breedte der conidiën te bespeuren, als men de schimmel op verschillende waardplanten teelt, doch men krijgt dit ook bij één waardplant te zien als men verschillende cultures hierop aanlegt. Trouwens heeft men een *Phytophthora*-cultuur op één blad in water, dan vindt men dikwijls aan de ééne zijde veel kleinere conidiën dan aan een andere kant.

Van de Philippijnen, waar ook *Phyt. Nicotianae* bekend is, wordt door Reinking (1918) alleen vermeld, dat deze schimmel „damping off” op de zaadbedden veroorzaakt, dus juist zooals in Deli. In Amerika zou zij in jonge en oude tabak optreden.

Hierachter volgt tenslotte een lijst van de voornaamste infectieproeven, die wij met reinculturen van *Phyt. Nicotianae* genomen hebben.

Eenige infectieproeven met *Phytophthora Nicotianae* Br. de H.

Naam van de plant	Wijze van inenting	Resultaat
<i>Nicotiana Tabacum</i> 2 jonge planten	Van iedere plant 2 bladeren ingeënt na voorafgaande verwonding in de middelnerf.	Positief
<i>Ricinus communis</i> 8 jonge planten met zaadlobben en 2 bladeren	Vier planten in zaadlob na verwonding geënt; 4 andere na verwonding in 1 blad ieder.	Positief
<i>R. communis</i> 2 jonge planten met zaadlobben en 2 bladeren	Eén plant op beide zaadlobben en bladeren na verwonding, de andere op beide zaadlobben en bladeren zonder verwonding geënt.	Positief
<i>R. communis</i> 4 jonge planten met zaadlobben en 4 bladeren	Alle planten in den stengel na verwonding geënt.	Bij één plant positief; bij de drie andere slechts zwarte verkleuring rondom de wond, die niet verder gaat.
<i>R. communis</i> 4 jonge planten met alleen zaadlobben	Alle planten geënt 1 cM. onder den grond tegen den stengel aan zonder verwonding.	Positief
<i>R. communis</i> 4 jonge planten met zaadlobben en 4 bladeren	Dito.	Negatief
<i>Solanum Lycopersicum</i> 2 jonge planten met 3 à 4 bladeren	Beide planten op 2 bladeren na verwonding geënt.	Positief, doch na vorming van een groote vlek komt de aantasting tot staan.
<i>S. Lycop.</i> 4 jonge planten met 3 à 4 bladeren	Alle planten bovengronds in den stengel geënt na verwonding.	Positief
<i>S. Lycop.</i> 4 jonge planten met zaadlobben en 2 kleine bladeren	Alle planten 1 c. M. onder den grond tegen den stengel aan zonder verwonding geënt.	Positief bij één plant.

Eenige infectieproeven met *Phytophthora Nicotianae* Br. de H.

Naam van de plant	Wijze van inenting	Resultaat
<i>S. Lycop.</i> 4 jonge planten met vier reeds groote bladeren	Dito.	Negatief
<i>Commelina benghalensis</i> 8 jonge planten met 2 à 3 bladeren	Iedere plant op 2 bladeren geënt na verwonding.	Positief
<i>C. benghal.</i> 4 volwassen planten	Dito.	Negatief
<i>C. benghal.</i> 4 volwassen planten	Iedere plant in den stengel bovengronds geënt na verwonding.	Negatief
<i>Solanum tuberosum</i> 2 knollen, ieder met 2 uitloopers	Iedere uitlooper in den top na verwonding der jongste blaadjes geënt.	Negatief
<i>S. tuber.</i> 2 knollen, ieder met 2 à 3 uitloopers	Iedere uitlooper na verwonding in den stengel geënt.	Negatief
<i>Physalis angulata</i> 2 jonge planten	Iedere plant op 2 bladeren na verwonding geënt.	Negatief
<i>Ph. ang.</i> 4 jonge planten	Iedere plant 1 c. M. onder den grond zonder verwonding tegen den stengel geënt.	Negatief
<i>Mimosa invisa</i> 8 jonge planten, waarvan de zaadlobben nog aanwezig zijn	Vier planten in 1 zaadlob na verwonding geënt; 4 andere in 1 blad na verwonding.	Negatief
<i>M. invisa</i> 8 jonge planten, waarvan de zaadlobben nog aanwezig zijn	Dito.	Negatief
<i>Jatropha curcas</i> 4 jonge planten, met alleen zaadlobben	Iedere plant geënt in beide zaadlobben na verwonding.	Negatief

Ziektedragers van de mozaiekziekte.

De mozaiekziekte van de tabakspant is wereldwijd verspreid en komt zeker overal voor, waar tabak op commercieele schaal wordt gekweekt. Hier in Deli heeft zij reeds lang geleden de aandacht van planters en onderzoekers getrokken door hare opvallende symptomen en soms frappante besmettelijkheid. Dat de ziekte sedert lang in de tabakscultuur als schadelijke factor van beteekenis bekend is, toonen de onderzoekingen van v. Breda de Haan en Hunger aan. Deze hebben omstreeks 1900 hun onderzoekingsresultaten in een aantal publicaties neergelegd. Vooral aan den laatstgenoemden schrijver hebben wij een reeks interessante waarnemingen te danken.

Voordat wij overgaan tot onze waarnemingen aangaande het verband tusschen den plantengroei der tabaksvelden en het optreden der mozaiekziekte in de tabak, moet met een paar woorden ingegaan worden op de oorzaak dezer ziekte. Hunger vatte de ziekteverschijnselen op als te zijn veroorzaakt, onder zekere omstandigheden, door storingen van physiologischen aard, die op hun beurt te wijten waren aan een te ver gedreven selectie van het plantmateriaal. De ziekte zou dus volgens hem „de novo” in een tabakspant kunnen ontstaan; tevens had hij zich echter door talrijke proefnemingen van de besmettelijkheid der mozaiekziekte kunnen overtuigen. De theorie van Hunger, evenals min of meer soortgelijke beschouwingen betreffende de natuur van de besmettelijke mozaiekziekte, hebben hun nut gehad als werkhypothesen, maar zijn thans door anderen vervangen. Volgens nieuwere onderzoekingen neigt men tot de opvatting, dat de mozaiekziekten worden veroorzaakt door parasietische organismen, die met protozoën of bacteriën verwant moeten zijn.

Daar tot nu toe de allermeeeste onderzoekers de aanwezigheid van de hypothetische organismen niet hebben kunnen aantoonen, heeft men voor de smetstof den neutralen naam van „virus” gebruikt. Reeds Iwanowski (1903) had echter een zeer klein bacterie-achtig organisme meenen te kunnen aantoonen; zijn opvatting van de ziekteoorzaak werd echter niet gedeeld. Bij een cytologisch onderzoek van mozaiekzieke tabak heeft de senior schrijver (Palm 1922) de resultaten van Iwanowski ten deele kunnen verifiëren. Voorloopig werd de verwekker beschreven onder de naam van *Strongyloplasma Iwanowskii* op grond van haar groote overeenkomst met de als Chlamydozoën bekende protozoën- of bacterie-achtige organismen.

Het is nu Hunger (1902) opgevallen, dat af en toe een aantal op de

tabaksgronden wild groeiende planten op mozaiek gelijkende verschijnselen konden vertoonen. Hij schrijft hieromtrent als volgt:

„De opslag, die na de padi-verbouwing vrij opschiet, zou als „*posillon d'infection*” dienst kunnen doen, waardoor de mozaiekziekte daar ter plaatse perenneert.

Raciborski vermeldt een *Curcubita*-soort te Klaten (Java) „*wolon*” geheeten, die mozaiekzieke bladeren vertoonde.

In Deli heb ik zelf op verlaten tabaksvelden ook menigmaal planten aangetroffen, die soortgelijke mozaiek-achtige verschijnselen aan de bladeren vertoonden, o.a. bij de zoo verbazend algemeen verspreide „*Lantana*”.

Infectieproeven om een eventueel verband te vinden tusschen de ziekte van de tabak in de aanplantingen en van de zieke wilde planten werden evenwel door Hunger niet genomen. Na dien tijd zijn geen onderzoekingen betreffende mozaiekziekte in Deli verricht.

Intusschen zijn in andere landen, speciaal dan door Westerdijk en Quanjer in Holland en Clinton, Allard, Elmer en talrijke anderen in de Ver. Staten omvangrijke gegevens verzameld betreffende vreemde gastheeren voor de tabaksmozaiek. Het lag dus voor de hand, dat wij bij onze studies omtrent het verband tusschen de vegetatie der tabakslanden en de ziekten van de tabaksplant ook onze aandacht schonken aan planten met mozaiekverschijnselen onder wilde of gekweekte gewassen in het Delische. Het aantal dergelijke planten is zeer groot; nieuwe gevallen worden telkens weer door ons ontdekt. Het heeft geen nut om hier een lijst te geven van alle plantensoorten, die op de tabaksgronden mozaiekziek zijn; het ligt echter in de bedoeling om, indien andere werkzaamheden zulks toestaan, het onderzoek betreffende de waardplanten der mozaiekziekte voort te zetten. Onderaan zullen slechts die ziektegevallen worden behandeld, waar door infectieproeven de mogelijkheid van een overbrenging der ziekte van een vreemden gastheer op de tabak kon worden aangetoond.

Capsicum annum L. Pl. XV fig. 1.

De Spaansche peper (mal. *tjabe*) ontbreekt in haast geen enkele aanplanting van de bevolking; men vindt ze bij iedere nederzetting, ook bij die van meer tijdelijken aard, b.v. op de pas afgeoogste tabaksgronden, waar de bevolking rijst mag planten. Hier hebben wij nooit, evenmin als elders, vergeefs naar mozaiekzieke *tjabep*planten gezocht.

De ziekteverschijnselen zijn meestal niet zeer opvallend en varieeren bovendien van plant tot plant in hooge mate; zonder vergelijking met gezonde planten, die vrij moeilijk verkrijgbaar zijn, is het dikwijls niet

uit te maken of een bepaalde plant ziek is of niet. Een beschrijving der symptomen, die met deze groote variabiliteit rekening houdt, kan daarom zeer lastig worden gegeven; dit geldt ook voor de mozaiekziekte bij tal van andere planten. Met de mozaiekziekte van de tabak als voorbeeld is het echter meestal gemakkelijk genoeg om de ziekte te diagnosticeeren. In het algemeen zijn de bladeren van zieke planten kleiner dan normaal, vooral veel smaller; de bladrand is vaak grillig gebogen evenals de oppervlakte van het blad (plaat XV). De vruchten vertoonen eveneens min of meer afwijkende vormen: zij zijn krom gebogen en daarbij van pustelachtige knobbels voorzien. Aangetaste bladeren zoowel als vruchten kunnen kleinere lichtgekleurde partijen vertoonen, met donker-groene op onregelmatige wijze afwisselend. Soms is echter van een gedeeltelijk geel worden geen sprake.

Het is reeds sedert lang bekend, dat *Capsicum annuum* als gastheer kan dienen voor de mozaiekziekte van tabak. Reeds Clinton (1915) vermeldt enkele geslaagde infecties van Spaansche peperplanten met „virus” uit tabak. Allard (1916) en Quanjier (1919) hebben Clintons proefnemingen herhaald en zijn resultaten bevestigd. Ook wij hebben ten overvloede infectieproeven genomen en hebben kunnen aantonen, dat tabaksplanten, met entmateriaal uit *Capsicum* geïnfecteerd, na tien dagen duidelijk mozaiekziek worden.

Physalis angulata L. (Pl. XV fig. 2), *Ph. minima* L.

Deze twee *Physalis*-soorten behooren tot die onkruiden, welke geregeld en, vooral de eerste ervan, in grooten getale op de voorbewerkte tabaksgronden verschijnen. Tot laat na het afoogsten der tabaks-velden vormen zij bijna overal de hoofdschotel van de telkens weer na het wieden opschietende onkruidvegetatie. *Physalis angulata* is dikwijls ook op zaadbedden te zien.

Zelden wordt vergeefs naar mozaiekziekte op de *Physalis*-soorten gezocht, als men een keer met de ziekteverschijnselen vertrouwd is geworden. Zij uiten zich in de volwassen plant meestal in gebobbelde en onregelmatig omlijnde bladeren der jongere takken; soms is slechts een grillige bladvorm het teeken van aantasting. De ziekte-symptomen kunnen echter ook heel vroeg te voorschijn komen; plaat XV fig. 2 geeft een mozaiekzieke kiemplant van *Physalis angulata* op een zaadbed weer.

Het is nu wel zeer waarschijnlijk, dat deze onkruiden niet zonder invloed zullen zijn op het ontstaan der mozaiekziekte in de jonge tabak op de zaadbedden; het wieden der zaadbedden bv. geeft vele kansen van infectie. In de Ver. Staten werd reeds geconstateerd door Clinto

(1915), Nishimura (1918), Crawford (1921), Gardner en Kendrick (1922), dat tabaksmozaïek kan worden overgebracht van tabak op verschillende *Physalis*-soorten en omgekeerd. De laatstgenoemde auteurs hebben daarenboven de groote betekenis van wilde *Physalis*-soorten als dragers van mozaïekziekte voor de tomatencultuur aldaar kunnen vaststellen.

Een aantal infectieproeven door ons genomen hebben het bewijs van de overdraagbaarheid der *Physalis*-mozaïek op tabak in Deli geleverd.

Solanum ferox L.

Deze soort hebben wij een enkele maal mozaïekziek gevonden. Door een tweetal infectieproeven op tabak werd aangetoond, dat beide planten door eenzelfde mozaïekziekte kunnen worden aangetast.

Betreffende het optreden van deze plant wordt verwezen naar blz. 16.

Solanum Lycopersicum L.

Mozaïekziekte in de tomaat komt in het Delische zeer algemeen voor, waar deze plant in de ladang-aanplantingen der Inlanders op de afge oogste tabaksgronden geteeld wordt. Bij talrijke inenting van tabak met „virus” van tomaten en vice versa, door Clinton (1915), Allard (1916) en Quanjer (1919) o.a. genomen, werd reeds de vatbaarheid van de tabaksplant voor de mozaïekziekte der tomaten geconstateerd. Onze infectieproeven hebben de gemakkelijke onderlinge overdraagbaarheid van mozaïekziekte op beide gewassen ook hier te lande aangetoond.

Solanum nigrum L.

Hier en daar werd mozaïekziekte in deze sporadisch op de tabaksvelden voorkomende plantensoort gevonden. Wij hebben nog geen infectieproeven met deze plant genomen; Allard (1914) heeft *S. nigrum* echter met tabaksmozaïek kunnen infecteeren, zoodat naar alle waarschijnlijkheid ook deze plant tot de gastheeren der tabaks-mozaïek in Deli moet gerekend worden.

Solanum Melongena L.

Tot de in kleine groentetuinen meest algemeen geteelde planten behoort deze *Solanum*-soort; overal treedt mozaïekziekte in deze aanplantingen op. De mozaïekzieke bladeren lijken soms sprekend op zieke bladeren van tabak, doordat de bij de normale plant aanwezige diepe insnijdingen van de bladlamina's of geheel verdwijnen of vervangen worden door grillig gevormde inkervingen. Buitendien ver-

toon en deze bladeren met elkaar afwisselende, onregelmatig verdeelde donkergroene en groengele verkleuringen. Zieke exemplaren geven zelden een behoorlijke vruchtzetting.

Infectieproeven op tabak met entmateriaal van mozaiekzieke *S. Melongena* en omgekeerd vertoon en geregeld een vrij groot percentage geslaagde infecties. Het wil ons voorkomen, dat het eenigszins lang kan duren — tot twee weken —, voordat de ziekteverschijnselen duidelijk zijn waar te nemen. Dickson (1922) heeft deze plant niet kunnen infecteren met mozaiek (hij vermeldt niet, van welke plant zijn infectiemateriaal stamde), terwijl dit Melhus (1922) wel is gelukt. Volgens den laatsten auteur zouden echter de symptomen alleen op heel jonge planten te voorschijn komen. Het is o.i. niet aan twijfel onderhevig, of *S. Melongena* kan hier in het Delische op alle leeftijden ziek worden met duidelijk waarneembare symptomen en verder, dat zij zeker een niet te verwaarlozen bron vormt voor besmetting van tabak met de „peh-sim”.

Solanum torvum Sw.

Deze zeer algemeene *Solanacee* (zie blz. 15 en 16) wordt geregeld door mozaiekziekte aangetast en speelt daarom zeker geen onbelangrijke rol bij het in stand houden van de mozaiekziekte tusschen twee tabaksseizoenen in. De ziekte-symptomen zijn bij deze plant weinig in het oog vallend en bestaan hoofdzakelijk in een langs de bladnerven loopende donkergroene verkleuring van het blad, terwijl de gedaante van het blad overigens, practisch gesproken, onveranderd blijft.

De door ons genomen infectieproeven toonden de besmettelijkheid aan voor tabak van de mozaiekziekte van *S. torvum*.

Solanum verbascifolium L.

Evenals bij *S. torvum* zijn de symptomen van mozaiekziekte bij deze soort weinig opvallend. Zij komen verder zeer overeen met die van deze soort. De jongere bladeren der grondig aangetaste individuen blijven misschien meer doorlopend klein dan normale. Daardoor wordt de indruk verwekt, dat deze *Solanum*-soort zelden is aangetast. Een nauwkeurige inspectie van een groot aantal exemplaren heeft echter het tegenovergestelde aan het licht gebracht; hoegenaamd geen enkele plant is vrij van mozaiek. Daar onze proefnemingen de besmettelijkheid van tabak ook voor deze mozaiek hebben aangetoond, moet met de mogelijkheid rekening worden gehouden, dat *S. verbascifolium* als gastheer kan dienen voor de tabaksmozaiek. Nog op te lossen blijft echter de kwestie, hoe men zich de overbrenging der

ziekte moet voorstellen. Dit is trouwens een vraag, die zich bij alle wild groeiende gewassen van het type der heesterachtige *Solanaceen* voordoet, welke niet zoo direct in contact met de tabakscultuur staan als b.v. de *Physalis*-soorten. Bij de laatstgenoemde kan de werkmans mozaiekziekte, bij de werkzaamheden op zaadbed en in het veld, gemakkelijk genoeg door aanraking der tabaksplanten met handen of werktuigen onvrijwillig overbrengen. Het spreekt van zelf, dat hetzelfde geldt voor de op de tabaksondernemingen geteelde mozaiekzieke voedingsgewassen.

Zooals bekend, worden mozaiekziekten van plant op plant vooral door bladluizen overgebracht. Nu zijn wel is waar bladluizen, behoorende uitsluitend tot de soort *Myzus persicae* L., alles behalve zeldzaam op tabak, daarentegen is deze luizensoort tot nu toe, ondanks intensieve nasporingen, behalve op tabak alleen op *Portulaca oleracea* (Fulmek 1924), *Acalypha boehmeroides* en *Senecio sonchifolius* (door Dr. L. Fulmek medegedeeld) gevonden. Daar geen van deze plantensoorten tot nu toe door ons mozaiekziek werden bevonden, valt niet te zeggen of door deze bladluizen de mozaiekziekte van wilde planten op tabak overgebracht kan worden. Misschien kunnen ook andere insecten, die op onkruiden, voor tabaksmozaiek vatbaar, voorkomen, de ziekteverwekker hier in Deli overbrengen; welke insecten dit zouden zijn, is nog heelemaal onbekend. Bij onze tegenwoordig nog zeer onvolledige kennis omtrent de verspreidingsagentien der mozaiekziekte kunnen wij toch gerust aannemen, dat tal van onkruiden een rol vervullen, tenminste als reservoirs voor de ziekte.

Cucumis sativus L.

Deze soort wordt algemeen door de bevolking in hun aanplantingen op de afge oogste tabaksgronden gekweekt. Geregeld vertoonen de hier aanwezige planten uitgesproken symptomen van mozaiek. Langs de grootste bladnerven is het blad meestal scherp geel gekleurd; de tusschenliggende gedeelten van het blad steken af door hun donkergroene kleur. Is het blad op een jong ontwikkelingsstadium aangetast door de ziekte, dan blijft het blad opvallend klein, evenals de heele plant. Ook de vruchten, wanneer zij tot ontwikkeling komen, toonen duidelijke ziekteverschijnselen.

Door de onderzoekingen van Doolittle (1920) is het bekend geworden, dat een zeer groot aantal komkommer-soorten symptomen van mozaiekziekte kunnen vertoonen en dat de ziekte op verwante planten gemakkelijk overdraagbaar is. Verscheidene andere plantensoorten,

tot andere families behorend, kunnen volgens hem als ziekte-dragers dienen voor de *Curcubitacee*-mozaiek. Bij onze infectieproeven konden wij nu met smetstof van *Cucumis sativus* zoowel bij tabak als bij *Physalis angulata* mozaiekziekte verwekken. Deze resultaten vinden in de onderzoeken van Elmer (1923) omtrent den kring van gastheeren van een aantal mozaiekziekten een bevestiging.

Scoparia dulcis L.

Een over heel Deli algemeen voorkomend onkruid. Deze plant komt zelden in grooten getale voor maar ontbreekt ook heel zelden bij schuurplaatsen, koeliewoningen, langs de wegen, enz. *Sc. dulcis* wordt vaak aangetast door een mozaiekziekte, die echter weinig opvallende ziekteverschijnselen op de kleine bladeren veroorzaakt. De habitus van de plant verandert soms wel onder den invloed van de ziekte, tot het dwergachtige toe, en daarbij vertoonen de bladeren meestal de bekende mozaiek van donkergroene en gele partijen. De ziekte is zonder moeite op de tabak overdraagbaar.

Infectieproeven.

Bij het verrichten van de infectieproeven werd meestal op de volgende wijze te werk gegaan.

Twintig jonge goed ontwikkelde tabaksplanten werden van zaadbedden, waar geen gevallen van mozaiekziekte onder de tabak of onder de onkruiden waren geconstateerd, op een leeftijd van \pm 35 dagen individueel in potten overgeplant. De potten werden neergezet onder een afdakje om tegen regen beschut te zijn; de groeicondities waren zeer goed en de verdere ontwikkeling van de planten voorspoedig. Na het overplanten bleven de proefplanten gedurende twee weken — de incubatietijd gaat bij tabak van dezen leeftijd zelden acht dagen te boven — onder voortdurende observatie om eventueel optredende gevallen van mozaiekziekte te constateeren. Slechts twee malen werd de ziekte gedurende dezen observatietijd gevonden; deze reeksen van planten werden niet voor proeven gebruikt.

Als infectie-materiaal werden gebruikt duidelijk zieke bladstukken, die in een porseleinen schaalte waren fijngewreven. Met wat water gemengd werd vervolgens deze brei in een aantal snijwondjes ingebracht, soms daarbij ingewreven; de infectie vond als regel in jonge goed groeiende organen plaats. 10 planten werden met „virus”-houdend entmateriaal geïnfecteerd, de andere 10 dienden als contrôle.

Eenige infectieproeven met tabaksmozaiek.

Entmateriaal van	Wijze van inenting	Resultaat
<i>Capsicum annum</i> Zwaar zieke plant	Van de 10 tabaksplanten alle ingeënt in 3 onontwikkelde bladeren.	8 planten mozaiekziek; controle gezond.
<i>C. annum</i> Zie boven	10 planten ieder op 2 plaatsen in den stengel ingeënt.	9 planten ziek; controle gezond.
<i>Physalis angulata</i> Oude zieke plant	10 planten ingeënt in 2 ontluikende stengelknoppen.	10 planten ziek; controle-planten gezond.
<i>Ph. angulata</i> Idem	Op 10 planten de hoofdnerven van 2 jonge bladeren ingeënt.	Bij 7 planten infectie positief; controle-planten gezond.
<i>Physalis minima</i> Zwaar zieke plant	10 planten op 2 plaatsen in den stengel ingeënt.	Alle geïnfecteerde planten ziek; controle niet.
<i>Solanum ferox</i> Duidelijk mozaiekzieke plant	10 planten op 3 plaatsen, in de hoofdnerven van heel jonge bladeren, ingeënt.	6 planten mozaiekziek; controle gezond.
<i>S. Lycopersicum</i> Zwaar zieke plant	10 planten werden ieder in 2 bladeren ingeënt.	Alle geïnfecteerde planten mozaiekziek; controle gezond.
<i>S. Melongena</i> Oude, zwaar zieke plant	10 tabaksplanten werden zoowel in den stengel als in de hoofdnerven van 2 jonge bladeren ingeënt.	5 planten zijn ziek geworden, van de controle geen.
<i>S. torvum</i> Zwaar mozaiekziek	10 planten ieder in 3 bladeren—hoofdnerven—geïnfecteerd.	Alle geïnfecteerde planten werden ziek; van de controle-planten 1 ziek.
<i>S. verbascifolium</i> Idem	De 10 tabaksplanten in den middelnerf van 3 jonge bladeren ingeënt.	6 planten ziek; controle gezond gebleven.
<i>Cucumis sativus</i> Zwaar ziek	10 planten zoowel in stengel als bladeren—middelnerf—rijkelijk ingeënt.	4 planten zijn duidelijk ziek geworden; controle gezond.
<i>Scoparia dulcis</i> Dwergachtige, zieke plant	10 planten in 3 bladeren ingeënt.	Alle 10 ingeënte planten ziek; controle gezond.

TOBACCO DISEASES IN DELI AND VEGETATION OF FALLOW TOBACCO LAND.

In this article will be published what is known at present of the wild and cultivated carriers of the three principal diseases of tobacco in Deli: slime disease, mosaic disease and phytophthora disease. For a good understanding of the importance that, from a phytopathological point of view, must be attached to the occurrence of these hosts on the tobacco fields, it is essential to give some details on the nature of the vegetation on the tobacco land in its relation to tobacco culture in Deli.

As long as tobacco has been grown in Deli, a planting system has been followed by which after every tobacco crop the land lies fallow for 7 to 10 years, and is practically left entirely to itself. Here a particular succession of plant associations is to be observed, which terminates in a secondary forest, consisting of a small number of trees with an undergrowth of a few kinds of shrubs and herbaceous plants, while lianas of different kinds are predominant. The principal species of these different growth forms are specified on page 4 and 5.

When the time has arrived to prepare the land for the planting of tobacco, drains are dug in the secondary forest,—at the most two years before the tobacco is planted—which divide the land at a parallel width of 5 to 10 M. Consequently strips of land are opened on either side of these drains and herbaceous plants in particular get an opportunity to penetrate in a great number of species.

After again leaving the vegetation to itself for a half to 2 years, the forest is cut down, burnt and exterminated as efficiently as possible. The land being more or less clean, the ground is worked provisionally, the depth of the work being dependent on the nature of the soil. Then the land is left again for another half year, before tobacco will be planted on it. During this period the land is covered with a vegetation, growing sometimes to a man's height, and consisting in the main of herbaceous plants, whilst in between this growth, shoots of trees and shrubs come up in a smaller or greater number, dependent entirely on the density of the previous forest. These latter, however, are always dominated by the herbs.

About two months before the actual planting of the tobacco this weed vegetation is cut down again, and when the stems are dry, piled up and burnt. The soil is then worked for a second time and thoroughly cleaned of all remaining parts of plants.

If, dependent on the weather, remaining seeds and pieces of branches germinate and shoot up, the soil is worked again. The purpose

of this treatment of the land is to obtain the cleanest possible plantation; unquestionably this helps to fight diseases and plagues. It stands to reason that only the continuously repeated working of the ground will cause the later vegetation on the tobacco lands to be so poor in species, and only those trees and shrubs will survive which, either owing to hardness of roots or subterranean parts or by setting seed throughout the year, will be able to come up again on their old places. On the repeatedly planted tobacco field practically nothing is now to be found of the trees of the original vegetation, which in general blossom and set fruit periodically, and which, especially in their younger stages, are dependent on a high air humidity and a low light intensity.

The tobacco remains about four months in the field. In the first month the double rows of tobacco plants are „banked” twice or thrice for draining purposes and to support the plants. All young weeds which might have come up are at the same time pulled out or covered with earth. For the rest all weeds are cleaned out as far as time is available; only during the harvest when no hands are available for weeding, the weeds, mixed with young forest growth, shoot up again under the tobacco.

Once the tobacco has been harvested, the estate coolies pull out the stems, pile them up, and in most cases burn them. Generally no further work is done by the estate on the land, from which the tobacco has just been harvested.

From now on a distinction must be made between two ways of working the land which may cause important differences in the development of the vegetation later on.

The harvested fields have to be placed at the disposal of the natives for dry rice culture, either completely or partly, dependent on the density of the population in the neighbourhood of the estate. Immediately after the stems have been pulled out, the natives arrive to take possession of the fields allotted to them for a period of abt. 10 months. Very little tilling work is generally done by them, they only weed the now present vegetation. They are obliged to leave the young forest trees standing with a distance between them of 4 to 6 feet. As the choice of the trees is left entirely with the natives, it stands to reason that this determinates the nature of the forest. With some companies the future vegetation on the tobacco fields is more or less selected by the Europeans in charge, by having the coolies mark the well developed young trees.

In practice, however, this makes very little difference. The fact is that, once the ladangs have been cleaned, the pieces of land of the

various natives show the greatest difference. As far as we can see, the state of the native fields determines largely the difference in the vegetation on the different tobacco fields.

Immediately before the rice is planted (dry rice culture exclusively), the natives level the old tobacco banks, whereby the dried weeds, lying in the furrows between the banks, are covered with earth. The fields are weeded a few times, when the rice is growing. The dense and high rice, the trampling down of vegetation at harvest time or the intentionally destroying of the same considerably stunts the development of the vegetation, and it is not until about half a year later that the vegetation is left unhampered. The fields are now left to themselves for 7 or 8 years, in some cases even longer.

On comparatively few estates the harvested fields are either not at all or only for a minor part given over to the natives. Here, therefore, the vegetation can develop freely, immediately the tobacco is off the fields. As a matter of fact, the height and especially the density and the varied composition of the secondary forest on grounds where no rice was planted by the population, are in every respect superior to the so called „ladanged” tobacco land.

Up till recently the revegetation of the tobacco land is, as we have seen, almost entirely left to nature. There are some exceptions, however.

The most important reforestation tree is *Albizzia falcata* *); in a number of cases this tree is planted intensively at present. It is generally sown at regular distances when the tobacco is still in the field; after that it is not looked after any further.

The slime disease.

The following list includes the more or less common species that make up the wild or cultivated vegetation of the fallow lands between two tobacco harvests. Those marked with an asterisc have been found liable to the attack of *Bacterium solanacearum* E. F. S.

Trees.

x <i>Trema amboinensis</i> Bl.	x <i>Manihot Glaziovii</i> M. Arg.
x <i>Aleurites moluccana</i> (L.) Willd.	<i>Melochia umbellata</i> Stapf
Pl. III fig. 2.	x <i>Abroma augusta</i> L.
<i>Macaranga denticulata</i> (Bl.)	Pl. III fig. 1.
M. Arg.	x <i>Callicarpa tomentosa</i> (L.) Murr.
x „ <i>tanarius</i> (L.) M. Arg.	<i>Commersonia echinata</i> Forst.
Pl. XI fig. 1.	<i>Cassia siamea</i> Lam.

*) Other species for reforestation, e.g. *Pithecolobium saman* are now quite outdone. *Tectona grandis* L. f. is planted for timber, *Leucaena glauca* Benth. for hedges and fire barriers.

Shrubs

- | | |
|--|---|
| x <i>Ricinus communis</i> L.
x <i>Urena lobata</i> L.
<i>Melastoma malabathrium</i> L.
<i>Desmodium gyroides</i> D. C.
" <i>polycarpum</i> D. C.
x <i>Lantana aculeata</i> L.
Pl. II fig. 1.
x " <i>trifolia</i> L. | x <i>Stachytarpheta indica</i> Vahl.
<i>Villebrunnea rufescens</i> Bl.
x <i>Solanum torvum</i> Sw.
Pl. XI fig. 2.
x " <i>ferox</i> L.
Pl. VI fig. 2.
x " <i>verbascifolium</i> L.
Pl. V. fig. 1. |
|--|---|

Herbs*.

- | | |
|---|---|
| x <i>Commelina benghalensis</i> L.
Pl. VII fig. 3.
x " <i>nudiiflora</i> L.
Pl. VII fig. 1, 2.
x <i>Canna indica</i> L.
x <i>Polanisia viscosa</i> (L.) D. C.
x <i>Acalypha boehmeroides</i> Miq.
x <i>Euphorbia hirta</i> L.
x <i>Corchorus acutangulus</i> L.
<i>Melochia corchorifolia</i> L.
x <i>Asclepias curassavica</i> L.
Pl. IV fig. 2.
x <i>Heliotropium indicum</i> L.
x <i>Dysophylla auricularia</i> (L.) Bth.
Pl. VIII fig. 3.
<i>Vernonia chinensis</i> Less.
x <i>Synedrella nodiflora</i> Gaertn. | <i>Hyptis brevipes</i> Poit.
<i>Leucas linifolia</i> Spr.
x <i>Physalis angulata</i> L.
" <i>minima</i> L.
x <i>Ageratum conyzoides</i> L.
x <i>Bidens pilosa</i> L.
Pl. VIII fig. 1.
x <i>Blumea balsamifera</i> D. C.
<i>Eclipta alba</i> (L.) Hassk.
x <i>Eleutheranthera ruderalis</i>
(Schw.) Sch. Bip.
x <i>Erechtites hieraciifolia</i> (L.) Raf.
Pl. VIII fig. 2.
<i>Senecio sonchifolia</i> (L.)
Moench.
x <i>Spilanthes Acmella</i> (L.) |
|---|---|

Lianas.

- | | |
|--|--|
| x <i>Merremia vitifolia</i> (L.) Hall.
Pl. VI fig. 1.
x " <i>hastata</i> (Desv.) Hall.
Pl. X fig. 1.
x " <i>umbellata</i> (Mey.) Hall.
Pl. IX fig. 1.
<i>Ipomoea triloba</i> L.
Pl. X fig. 2. | <i>Pericampylus incanus</i> (Co-
lebr.) Miers.
<i>Lygodium scandens</i> Sw.
<i>Argyreia capitata</i> (Valh.) Ch.
x <i>Mucuna pruriens</i> DC.
" <i>capitata</i> W. et A.
<i>Lepistemon binectariferus</i>
(Wall.) O. K. |
|--|--|

Cultivated plants.

- | | |
|--|---|
| X <i>Albizzia falcata</i> Backer
Pl. I fig. 1.
x <i>Tectona grandis</i> L. f.
x <i>Barleria lupulina</i> Lindl. | x <i>Indigofera arrecta</i> Hochst.
x <i>Leucaena glauca</i> Benth.
Pl. I fig. 2.
x <i>Canavallia ensiformis</i> D. C.
Pl. IX fig. 2. |
|--|---|

*) A big number of grasses are to be found; they are not susceptible.

<i>Oryza sativa</i> L.	<i>Zea mays</i> L.
x <i>Raphanus sativus</i> L. var. <i>hortensis</i> Backer	x <i>Hibiscus cannabinus</i> L.
Pl. V fig. 2.	x " <i>sabdariffa</i> L.
x <i>Arachis hypogaea</i> L.	x <i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lmk.
x <i>Phaseolus radiatus</i> L.	x <i>Capsicum annuum</i> L.
x " <i>vulgaris</i> L.	x <i>Solanum Lycopersicum</i> L.
x <i>Vigna sinensis</i> (L.) Endl.	x " <i>Melongena</i> L.
x <i>Sesamum indicum</i> L.	<i>Citrullus vulgaris</i> L.

The great percentage of disease carriers in the vegetation of the fallow land cannot but highly facilitate the perpetuation of slime disease in the tobacco crop.

The number of species at present known as susceptible to slime disease amounts to 128; a list of these is given on pp. 35-39. Till now $\pm 50\%$ of these species have been found in Deli, more or less intimately connected with the vegetation on tobacco land (see above).

The names of the plants in this publication, for the first time annotated as carriers of *Bact. solanearum*, are found on p. 5 and 6. The infection experiments that were undertaken to ascertain the identity of the disease in these plants with the slime disease of tobacco are tabulated on pp. 31-34. In this table „+” stands for: infection succesful, the death of the infected plant caused by typical slime disease; „—” = no infection; „±” = infection succesful, but the infected plant ultimately recovers; „x” = 2 months after infection abundant development of *Bact. solanacearum* in the plant, but practically no outward symptoms of disease visible.

The Phytophthora disease.

v. Breda de Haan (1896) having given *Trema amboinensis* Bl. and *Amaranthus* spp. as possible host plants of *Phytophthora Nicotianae*, our infection experiments show the former as susceptible under exceptionally high moisture conditions in the laboratory; infections of the latter were not succesful. Under field conditions these plants have till now never been found diseased.

Ricinus communis L. has been found in the field as host for a *Phytophthora*. This plant is more susceptible than tobacco, especially in the seedling stage. Infection experiments have shown that tobacco is attacked by the same fungus, — as was indicated by the occurrence in the field — and that the fungus in question is morphologically identical with *Phyt. Nicotianae*.

Commelina benghalensis L. is a very common weed on seed-beds where it has been found attacked by a *Phytophthora*; the identity of the fungus with *Phyt. Nicotianae* has been proved by infection experiments and morphological comparison. Young plants of *Commelina* are very susceptible.

Solanum Lycopersicum L. has with success been artificially infected with different *Phyt. Nicotianae* strains from tobacco. The disease has till now not been found on tomato in the field.

Inoculations with different strains of *Phyt. Nicotianae* were made without success on *Jatropha curcas* L., *Solanum tuberosum* L., *Physalis angulata* L. and *Mimosa invisa* Mart.

Strains of *Phyt. Nicotianae* from the Vorstenlanden (Central Java) were compared with the Deli strains. Morphologically no difference was found; parallel infection experiments gave identical results with strains from both sources.

Some of the infection experiments with *Phyt. Nicotianae* from tobacco are tabulated on pp. 49 and 50.

The mosaic disease.

Among the great number of wild and cultivated plants on tobacco land that show mosaic disease symptoms, the following have till now been found to be able to act as possible carriers of tobacco mosaic.

<i>Solanum ferox</i> L.	<i>Citrullus vulgaris</i> L.
" <i>Lycopersicum</i> L.	<i>Scoparia dulcis</i> L.
" <i>Melongena</i> L.	<i>Capsicum annuum</i> L.
" <i>verbascifolium</i> .	<i>Physalis angulata</i> L.
" <i>torvum</i> L.	" <i>minima</i> L.

A number of our infection experiments have been tabulated on p. 58.

Literatuur.

Slijmziekte (Bacterial wilt disease).

1896. Smith, E. F. A bacterial disease of the Tomato, Eggplant and Irish Potato (*Bacillus solanacearum* n. sp.). — Bull. 12, Div. Veg. Phys. and Path., U. S. Dept. of Agric., 28 bldz., 2 platen, 1 gekleurd. 19 Dec. 1896, Washington D. C.
1898. van Breda de Haan, J. Regenal en reboisatie in Deli. — Med. uit 's Lands plantentuin, no. XXIII. Verschenen te Batavia 1898.
1900. van Bijlert, A. Over Deli-grond en Deli-tabak, etc. — Med. uit 's Lands Plantentuin, no. XLIII. Verschenen te Batavia 1900.
1908. Smith, E. F. The Granville Tobacco wilt. — U. S. Dept. Agric., Bureau of Plant Industry, Bull. no. 141, part II, bldz. 13-24. 31 Aug., 1908. Washington D. C.
1911. Honing, J. A. De oorzaak der slijmziekte en proeven ter bestrijding. — Med. Deli Proefstation, 5^e jaargang, bldz. 1-19 en 354-358. Verschenen te Medan resp. Febr. en Juli 1911. (zie ook rectificatie in: Verslag v. den Chef Biol. afd. over het tijdperk 1910-1911. Med. D. P. S., 6^e jaargang, bldz. 87.).
1913. Honing, J. A. Over de beweerde onvatbaarheid van *Nicotiana rustica* voor slijmziekte. — Med. Deli Proefstation, 7^e jaargang, bldz. 95-98. Verschenen te Medan Aug. 1912.
1913. Honing, J. A. Een geval van slijmziekte in de djattibibit. — Med. Deli Proefstation, 7^e jaargang, bldz. 12-15. Verschenen te Medan Juli 1912.
1914. van der Wolk, P. C. Onderzoekingen over de bacterieziekte, etc. — De Indische Mercur, 37^e jaargang, no. 28, bldz. 647-650. Verschenen te Amsterdam 1914.
1915. Bryan, Mary K. A *Nasturtium* wilt caused by *Bacterium solanacearum*. — Journal of Agricultural Research, Vol. IV, no. 5, bldz. 451-457. Verschenen Aug. 1915, Washington D. C.
1916. Fulton, H. R. and Stanford, E. E. Two wild hosts of *Bacterium solanacearum*. — Phytopathology, Vol. 6, no. 1, bldz. 108-109. Verschenen Febr. 1916, Baltimore Md.
1917. Stanford, E. E. and Wolf, F. A. Studies on *Bacterium solanacearum*. — Phytopathology, Vol. 7, no. 3, bldz. 155-165. Verschenen Juni 1917, Baltimore Md.
1917. Garner, W. W., Wolf, F. A. and Moss, E. G. The control of Tobacco wilt in the flue-cured district. — U. S. Dept. of Agric., Bulletin no. 562. Verschenen Sept. 1917, Washington D. C.

1918. Smith, E. F. and Godfrey, G. H. Brown rot of Solanaceae on Ricinus. — Science, new ser. Vol. XLVIII, no. 1228, bldz. 42-43. Verschenen Juli 1918, Garrison-on-Hudson N. Y.
1919. Smith, E. F. and McCulloch, Lucia. Bacterium solanacearum in Beans. — Science, new ser. Vol. L, no. 1288, bldz. 238. Verschenen Sept. 1919, Garrison-on Hudson N.Y.
1920. Smith, E. F. An introduction to bacterial diseases of plants. — Bldz. 177-201, 1920, W. B. Saunders Company, Philadelphia and London.
1921. Jochems, S. C. J. Twee nieuwe waardplanten van Bacillus solanacearum E. Sm. — Bull. Deli Proefstation, no. 13, 13 bldz. met 4 platen. Verschenen April 1921, Medan.
1921. Palm, B. T. Slijmziekte in een rubberplant. — Teysmannia, afl. 1, bldz. 31-33, met 1 plaat. Verschenen Jan. 1921, Batavia.
1921. Smith, E. F. and Godfrey, G. H. Bacterial wilt of Castor Bean (Ricinus communis L.) — Journal of Agricultural Research, Vol. XXI, no. 4, bldz. 255-261, met 13 platen. Verschenen Mei 1921, Washington D. C.
1922. Palm, B. T. Aanteekeningen over slijmziekte in Arachis hypogaea (katjang tanah). — Med. van het Inst. voor Plantenziekten, no. 52, 41 bldz. Verschenen 1922, Batavia.
1922. Wolf, F. A. Additional hosts for Bacterium solanacearum. — Phytopathology, Vol. 12, no. 2, bldz. 98-99. Verschenen Febr. 1922, Lancaster Pa.
1922. Welles, C. G. en Roldan, E. F. Solanaceous wilt in the Philippine Islands. — The Philippine Agriculturist, Vol. X, no. 8, bldz. 393-398, met 3 platen. Verschenen Maart 1922, Los Banos.
1922. Vriend, J. Stachytarpheta vatbaar voor slijmziekte. — Vlugschrift, no. 16, Deli Proefstation, 4 bldz. Verschenen Juli 1922, Medan.
1922. Palm, B. T. en Jochems, S. C. J. Wilde planten en slijmziekte. — Vlugschrift, no. 20, Deli Proefstation, 3 bldz. Verschenen Dec. 1922, Medan.
1922. Jochems, S. C. J. en Maas, J. G. J. A. Slijmziekte in de Hibiscus cannabinus op Sumatra's Oostkust. — Teysmannia, afl. XII, bldz. 542-546. Verschenen Dec. 1922, Batavia.
1923. Welles, C. G. and Roldan, E. T. Another economic host of Bacterium solanacearum. — Phytopathology, Vol. 13, no. 11, bldz. 488-491. Verschenen Nov. 1923, Lancaster Pa.
1924. Palm, B. T. De stand van het slijmziekte-vraagstuk in de Deli-tabak. — Med. Deli Proefstation, 2de ser., no. XXXII, 20 bldz. met 3 platen. Verschenen Juni 1924, Medan.

Bibit-ziekte (Phytophthora disease).

1893. van Breda de Haan, J. Voorloopig rapport over de bibitziekte in de tabak. — Teysmannia 4, bldz. 668-702. Verschenen November 1893, Batavia.
1896. van Breda de Haan, J. De bibitziekte in de Deli-tabak veroorzaakt door *Phytophthora Nicotianae*. — Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin, no. XV, 197 bldz., 1 plaat. Verschenen 1896, Batavia.
1909. Raciborski, M. geciteerd door Hj. Jensen. Onderzoekingen over tabak der Vorstenlanden. — Meded. van het Proefstation voor Vorstenlandsche tabak, no. V., bldz. 8-10. Verschenen 1913, Batavia.
1903. Jensen, Hj. Onderzoekingen over tabak der Vorstenlanden. — Meded. van het Proefstation voor Vorstenlandsche tabak, no. V, bldz. 11-12. Verschenen 1913, Batavia.
1904. Jensen, Hj. Idem. idem. bldz. 12-17.
1910. Jensen, Hj. " " " " 36-40.
1911. Jensen, Hj. " " " " 42-47.
1913. Jensen, Hj. De Lanasziekte in de Vorstenlanden en hare bestrijding. — Meded. van het Proefstation voor Vorstenlandsche tabak, no. I. Verschenen 1913, Buitenzorg.
1913. Dastur, F. J. On *Phytophthora parasitica* nov. spec. A new disease of the Castor oil plant. — Mem. Dept. Agric. India. Bot. series, Vol. V, no. 4, bldz. 177-226. Verschenen Mei 1913, Calcutta.
1913. Butler, E. J. en Kulkarni, G. S. Colocasia Blight caused by *Phytophthora colocasiae* Rac. — Mem. Dept. Agric. India. Botan. series, Vol. V, no. 5, bldz. 233-261. Verschenen Mei 1913, Calcutta.
1917. Jensen, Hj. De Lanasziekte en hare bestrijding II. — Meded. van het Proefstation voor Vorstenlandsche tabak, no. XXIX. Verschenen 1917, Semarang.
1918. Reinking, O. A. Philippine economic plant diseases. — The Philippine Journal of Science, Vol. XIII, no. 4, bldz. 165-274. Verschenen Juli 1918, Manila.
1918. Darnell-Smith, G. P. Diseases of Tobacco plants: Blue Mold and a bacterial disease. — Agricultural Gazette of N. S. Wales, Vol. 29, no. 2, bldz. 82-88. Verschenen 1918.
1920. Bewley, W. F. „Damping off” of Tomato seedlings. — Journal of the Ministry of Agriculture, Vol. XXVII, bldz. 670-673. Verschenen Oct. 1920, London.
1920. Reddick, D. A fourth *Phytophthora* disease of Tomato. — Phytopathology, Vol. 10, no. 12, bldz. 528-534. Verschenen Dec. 1920, Baltimore Md.

1921. Jensen, HJ. Ziekten van de tabak in de Vorstenlanden. — Med. van het Proefstation voor Vorstenlandsche tabak, no. XL, bldz. 3-14. Verschenen 1921, Leiden.
1921. Thillard, R. La culture du tabac de Sumatra au Cameroun. — E. Larose, Libraire-Editeur. Verschenen 1921, Paris.
1922. de Bruyn, Helena L. G. The saprophytic life of *Phytophthora* in the soil. — Med. van de Landbouwhoogeschool enz., deel 24, verhandeling 4. Verschenen 1922, Wageningen.
1922. Tisdale, W.B. Tobacco diseases in Gadsden county in 1922, with suggestions for their prevention and control. — Florida Station Bulletin 166, bladz. 72-118. Verschenen Dec. 1922, Gainesville Fl.
1923. Reinking, O.A. Comparative study of *Phytophthora Faberi* on Coconut and Cacao in the Philippine Islands. — Journal of Agricultural Research, Vol. XXV, no. 6. Verschenen Aug. 1923, Washington D.C.

Mozaiekziekte (Mosaic disease).

1899. van Breda de Haan, J. Voorloopige mededeeling over het Peh Sem of de mozaiekziekte bij de Deli-tabak. — Teysmannia.
1902. Hunger, F. W. T. De mozaiekziekte bij Deli-tabak. Deel I. Verslag van de in Deli met betrekking tot de mozaiekziekte genomen proeven in de jaren 1901-1902. — Meded. uit 's Lands plantentuin, no. LXIII.
1903. Iwanowski, D. Über die Mosaikkrankheit der Tabakspflanze. — Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten, Vol. XIII, bldz. 1-41, 3 platen.
1914. Allard, H. A. The mosaic disease of Tobacco. — U. S. Dept. Agric. Bulletin no. 40, 33 bldz.
1914. Clinton, G. P. Chlorosis of plants with special reference to calico of Tobacco. — Reports Connecticut Agric. Exper. Station, bldz. 357-424, 8 platen.
1916. Allard, H. A. The mosaic disease of Tomatoes and Petunias. — Phytopathology, Vol. VI.
1917. Allard, H. A. Further studies of the mosaic disease of Tobacco. — Journal Agric. Research, Vol X, 18 bldz.
1918. Nishimura, M. A carrier of the mosaic disease. — Bulletin Torrey Botan. Club, Vol. VLV, 15 bldz.
1919. Quanjer, H. M. en andere. De mozaiekziekte van de Solanaceën, hare verwantschap met de phloeemnecrose en hare beteekenis wande aardappelcultuur. — Meded. Landbouwhoogeschool (Wageningen), deel XVII, 90 bladz, 8 platen.
1920. Doolittle, S. P. The mosaic disease of Cucurbits. — U.S. Dept. Agric. Bulletin no. 879, 69 bldz, 10 platen.

1921. Crawford, R. F. Overwintering of mosaic on species of *Physalis*.—*Phytopathology*, Vol. XI.
1922. Dickson, B. T. Studies concerning mosaic diseases.—*Mac Donald College, Techn. Bulletin no. 2*, 125 bldz., 8 platen.
1922. Elmer, O. H. Mosaic cross-inoculation and insect transmission studies.—*Science, new ser.* Vol. LVI, 3 bldz.
1922. Gardner, M. W. and Kendrick, J. B. Tomato mosaic.—*Purdue Univ. (Indiana) Exper. Station, Bulletin no. 261*, 24 bldz., 13 fig.
1922. Melhus, I. E. Mosaic studies.—*Phytopathology*, Vol. XII.
1922. Palm, B. T. De mozaiekziekte van de tabak een Chlamydozoonoze?—*Bull. no. 15*, Deli Proefstation.
1922. Palm, B. T. Uitroeien van „wilde” tabak.—*Vlugschrift no. 19*, Deli Proefstation.
1924. Fulmek, L. De Delische tabaksluis op krokot (*Portulaca oleracea*) gevonden.—*Vlugschrift no. 26*, Deli Proefstation.
-

PLAAT I.

1. *Albizzia falcata* Backer (Syn. *Alb. moluccana* Miq.), zie bldz. 7—9.

Het linker exemplaar vertoont de eerste symptomen van slijmziekte, het rechter heeft vrijwel alle bladeren verloren en is nagenoeg dood. Spontane infectie.

2. *Leucaena glauca* Benth., zie bldz. 12.

Het linker exemplaar heeft pas enkele slaphangende bladeren, het rechter heeft zijn bladeren grootendeels reeds verloren en is vrijwel dood. Spontane infectie.

PLATE I.

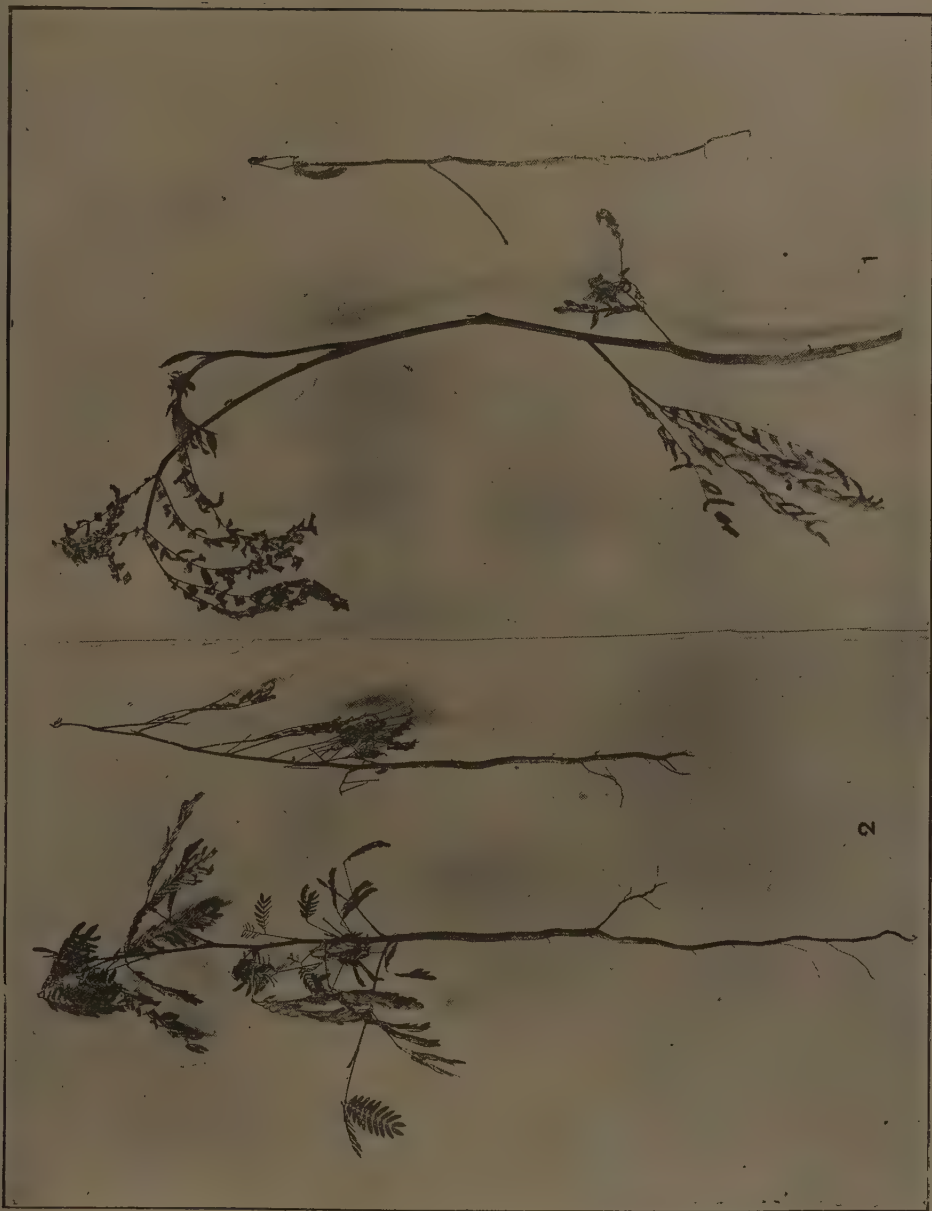
1. *Albizzia falcata* Backer (Syn. *Alb. moluccana* Miq.), p. 7—9.

The plant on the left shows the first symptoms of slime disease, the one on the right has lost most of the leaves, and is nearly dead. Spontaneous infection.

2. *Leucaena glauca* Benth., p. 12.

Fresh spontaneous infection of young plant with a few leaves having just lost turgescence (on the left). Older infection (on the right); this plant has lost most of its leaves, and is almost dead.

PLAAT I.



PLAAT II.

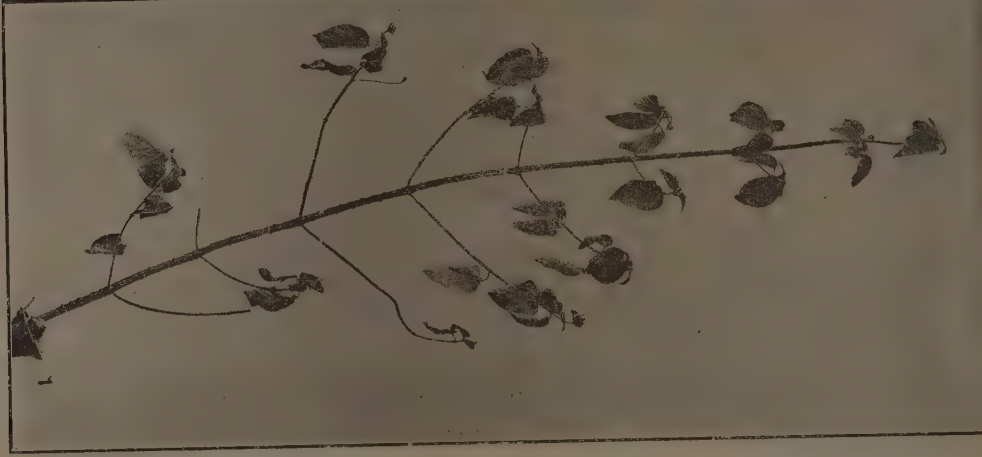


Fig. 2

PLAAT II.

1. *Lantana aculeata* L. zie bldz. 14.

Tak van een volwassen struik, spontaan door slijmziekte aangetast. De uiterlijke ziekteverschijnselen beperken zich meestal zeer lang tot slap hangen en geel worden der bladeren, waardoor de zieke plant een afwijkend voorkomen krijgt.

2. *Albizzia falcata* Backer, zie bldz. 8.

Een jonge plant, spontaan ziek geworden in een albizzia-aanplanting op pas afgeoogst tabaksland.

PLATE II.

1. *Lantana aculeata* L., p. 14.

Branch of a full grown plant, suffering from a spontaneous infection of slime disease.

The symptoms are mostly somewhat vague; a slow wilting and yellowing of the leaves give the diseased plants a peculiar habitus.

2. *Albizzia falcata* Backer, p. 8.

Young slime diseased plant in an *Albizzia* plantation on recently harvested tobacco land. Spontaneous infection.

PLAAT III.

1. *Abroma augusta* L., zie bldz. 10.

De meeste bladeren zijn verwelkt en droogvliezig geworden. Spontane infectie. Jong exemplaar in vergevorderd stadium van slijmziekte.

2. *Aleurites moluccana* (L.) Willd., zie bldz. 9.

Twee jonge boomen van $\pm 1,50$ M. hoogte. De wortels zijn grootendeels reeds weggerot, de meeste bladeren zijn afgevallen, de nog aanwezige zijn verlept. De stengeluiteinden buigen door. Spontane infectie.

PLATE III.

1. *Abroma augusta* L., p. 10

Young specimen at an advanced stage of slime disease (spontaneous infection); most of the leaves are wilted and dead.

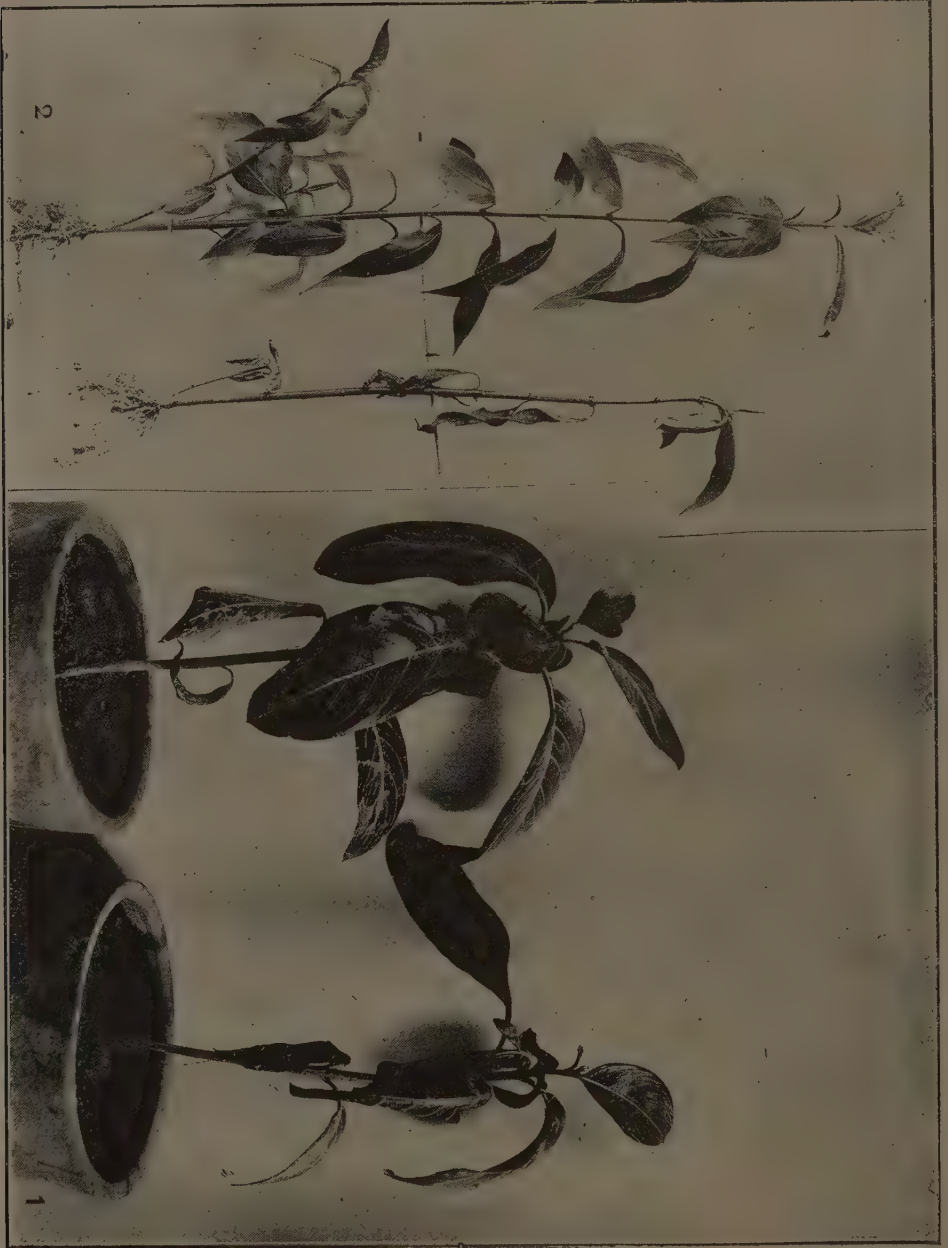
2. *Aleurites moluccana* (L.) Willd., p. 9.

Two young trees of abt. 1,5 M. height. The roots rotted away for the greater part; most of the leaves have been dropped; those still left, as well as the tops of the twigs, are wilted. Spontaneous infection.

PLAAT III.



PLAAT IV.



PLAAT IV.

1. *Lochnera rosea* (L.) Reichb., zie bldz. 14.

Twee jonge doch reeds vrij houtige exemplaren kunstmatig slijmziek gemaakt met bouilloncultuur van *B. Solanacearum* uit spontaan geïnfecteerde *Bidens pilosa* L. Zes-
tien dagen na de infectie. De leerachtige bladeren hangen grootendeels slap; bij
sommige treedt een typische ongelijkhelftige groei op.

2. *Asclepias curassavica* L., zie bldz. 22.

Rechter exemplaar in vergevorderd stadium van slijmziekte; de meeste bladeren
zijn afgevallen, de overige hangen slap. De stengeltop buigt om. Spontane infectie.
Linker exemplaar is gezond en evenals het rechter vrijwel volwassen. De bladeren
zijn tijdens het fotografeeren iets gaan verwelken.

PLATE IV.

1. *Lochnera rosea* (L.) Reichb., p. 14.

Two young, but nevertheless quite woody plants, artificially infected by a bouillon
culture of *B. solanacearum* from slime diseased (spontaneous infection) *Bidens pilosa*
L., sixteen days after the infection. The leathery leaves are for the greater part
wilted, half of the laminas in some of the rest show a typical unequally-halved growth.

2. *Asclepias curassavica* L., p. 22.

The plant on the right is in an advanced stage of slime disease: most of the
leaves have fallen, the remaining are wilted. Spontaneous infection. The specimen to
the left is healthy. Both plants are fullgrown. When making the picture, the leaves
began to show wilting symptoms.

PLAAT V.

1. *Solanum verbascifolium* L., zie bldz. 16.

Jonge plant kunstmatig geïnfecteerd met bouilloncultuur van *B. Solanacearum* uit *Abroma augusta* L., die spontaan slijmziek was geworden. Zeven dagen na de infectie. Vrijwel alle bladeren hangen slap of zijn reeds afgestorven.

2. *Raphanus sativus* L. var. *hortensis* Backer, zie bldz. 18.

Twee jonge planten van denzelfden leeftijd in verschillenden graad door slijmziekte aangetast. De bladeren hangen slap en zijn bij het rechter exemplaar grootendeels reeds droogvliezig geworden. Beide planten zijn heftig door aardvlooien aangevreten.

PLATE V.

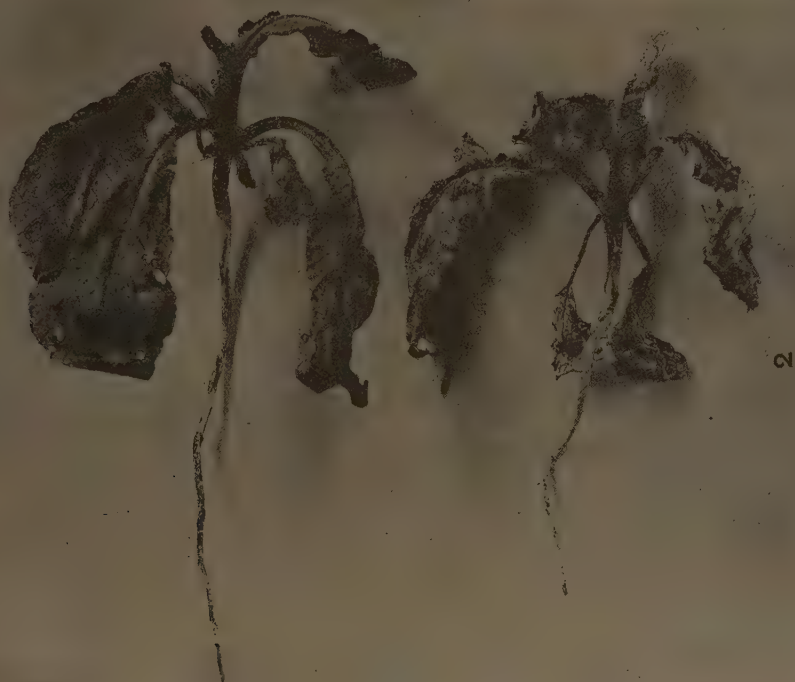
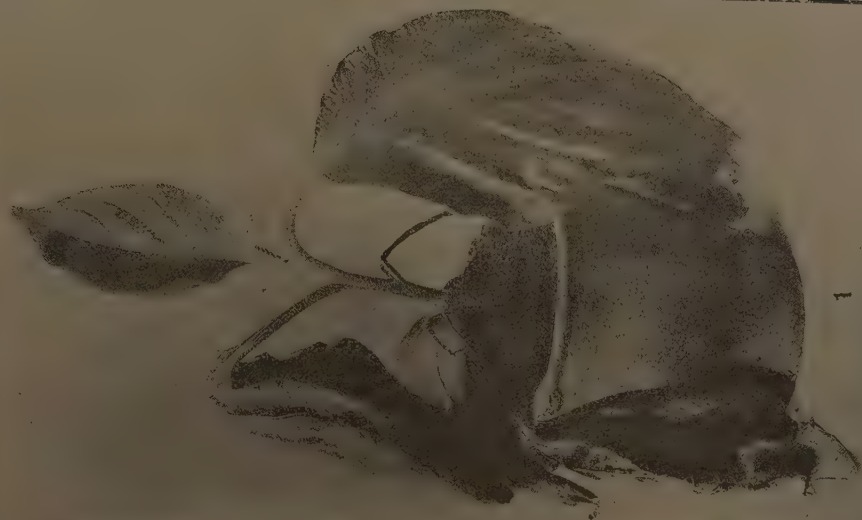
1. *Solanum verbascifolium* L., p. 16.

Young plant, infected artificially with a pure culture in bouillon of *B. Solanacearum* from *Abroma augusta* L. (spontaneous infection), seven days after infection. Most of the leaves are wilting or dead.

2. *Raphanus sativus* L. var. *hortensis* Backer, p. 18.

Two young plants of the same age affected by slime disease. The leaves are wilting and those of the bigger plant are mostly dead. Both plants show the effect of an intensiv attack of flea-beetles.

PLAAT V.



PLAAT VI.



PLAAT VI.

1. *Merremia vitifolia* (L.) Holl., zie bldz. 29.

Jonge plant, spontaan geïnfecteerd; twee bladeren geheel, één gedeeltelijk verwelkt.

2. *Solanum ferox* L., zie bldz. 16.

Jonge plant, spontaan geïnfecteerd, alle bladeren zijn verwelkt en hebben hunne bladschijven toegerold.

3. *Ipomoea batatas* (L.) Link., zie bldz. 22.

Top van een stek, die spontaan slijmziek is geworden. Alle bladeren hangen slap en zijn voor een deel reeds verdroogd.

PLATE VI.

1. *Merremia vitifolia* (L.) Holl., p. 29.

Spontaneous infection of young plant. Two leaves wholly, one partly wilted.

2. *Solanum ferox* L., p. 16.

Spontaneous infection of young plant with all leaves wilted and rolled up.

3. *Ipomoea batatas* (L.) Link., p. 22.

Upper part of a sprout, spontaneously attacked by slime disease. All leaves wilting, and for the greater part drying.

PLAAT VII.

1-2. *Commelina nudiflora* L., zie bldz. 18.

1. Tak van een gezonde plant. 2. Twee takken van spontaan slijmziek geworden planten.

De onderste bladeren zijn verwelkt en gedeeltelijk verdroogd.

3. *Commelina benghalensis* L., zie bldz. 18.

Tak van een spontaan geïnfecteerde volwassen plant.

De bladschijven zijn alle verlept en hebben zich toegerold; enkelen zijn reeds verdroogd.

PLATE VII.

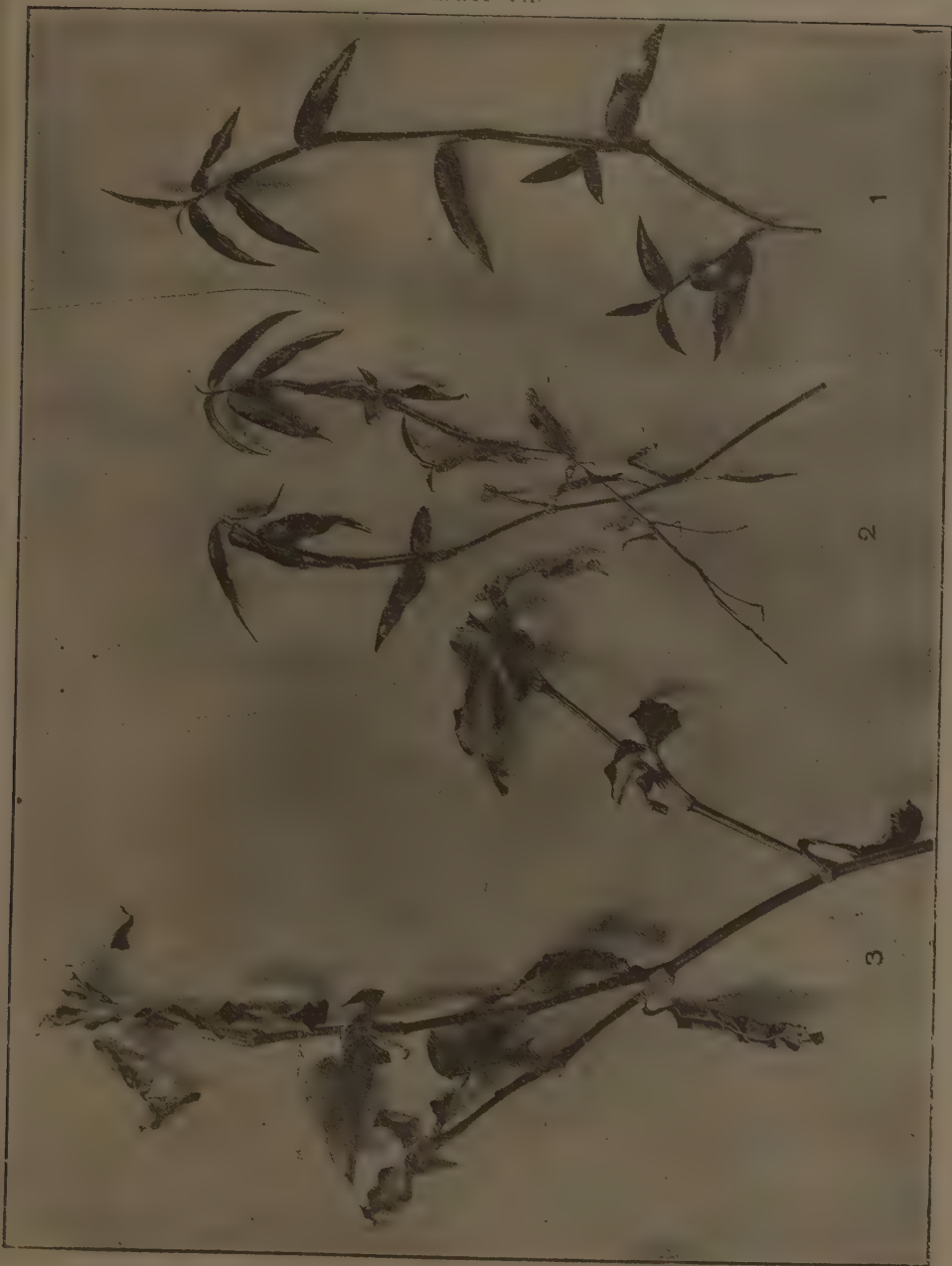
1 and 2. *Commelina nudiflora* L., p. 18.

Part of healthy plant (fig 1.) for comparison with fig. 2; this figure shows two branches of slime diseased plants after spontaneous infection. The undermost leaves wilted and partly dried up.

3. *Commelina benghalensis* L., p. 18.

Sprout of full grown plant suffering from spontaneous infection by *B. Solanacearum*. The laminas of all the leaves wilted and rolled up.

PLAAT VII.



PLAAT VIII.



PLAAT VIII.

1. *Bidens pilosa* L., zie bldz. 25.

Top van een bloeiende plant, die spontaan slijmziek is geworden. Alle bladeren zijn verwelkt.

2. *Erechtites hieraciifolia* (L.) Raf., zie bldz. 26.

Jonge slijmzieke plant in geheel verwelkten toestand. De onderste bladeren zijn dood en totaal zwart verkleurd. Spontane infectie.

3. *Dysophylla auricularia* (L.) Bth., zie bldz. 23.

Jonge plant in vergevorderd stadium van slijmziekte. De meeste bladeren zijn afgevallen, de nog resteerende zijn alle verlept. Spontane infectie.

PLATE VIII.

1. *Bidens pilosa* L., p. 25.

Upper part of a flowering plant; spontaneous infection. All leaves are wilted.

2. *Erechtites hieraciifolia* (L.) Raf., p. 26.

A completely wilted young plant with the undermost leaves blackened and dead. Spontaneous infection.

3. *Dysophylla auricularia* (L.) Bth., p. 13.

A young plant in an advanced stage of slime disease. Most leaves dropped, the remaining are all wilted. Spontaneous infection.

PLAAT IX.

1. *Merremia umbellata* (Mey.) Holl., zie bldz. 29.

Jonge plant in beginstadium van slijmziekte. Een blad is verwelkt en gedeeltelijk droogvliezig geworden. Spontane infectie.

2. *Canavallia ensiformis* D.C., zie bldz. 27.

Jonge plant spontaan aangetast door slijmziekte. Alle bladeren zijn verwelkt, de twee onderste zijn reeds grootendeels afgestorven.

PLATE IX.

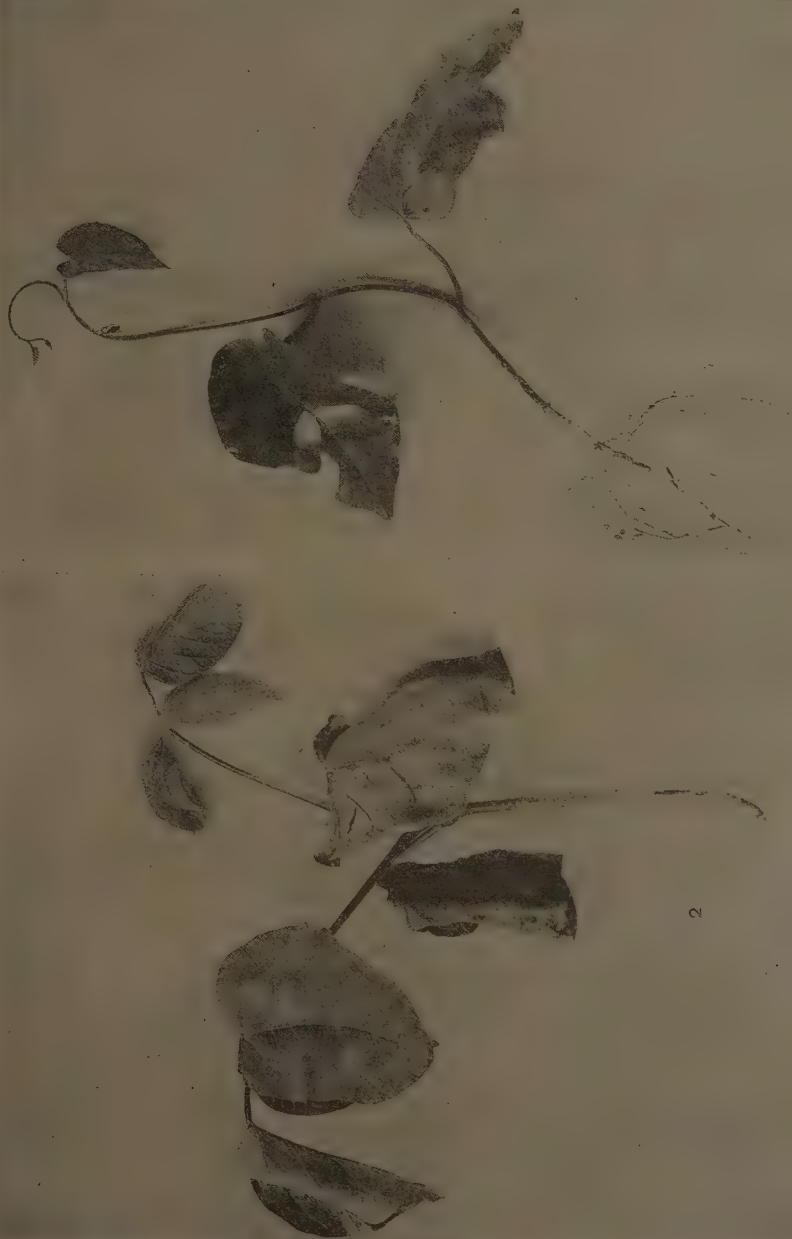
1. *Merremia umbellata* (Mey.) Holl., p. 29.

A young plant, recently affected with slime disease, spontaneous infection. One leaf wilted, showing partial drying up.

2. *Canavallia ensiformis* D.C., p. 27.

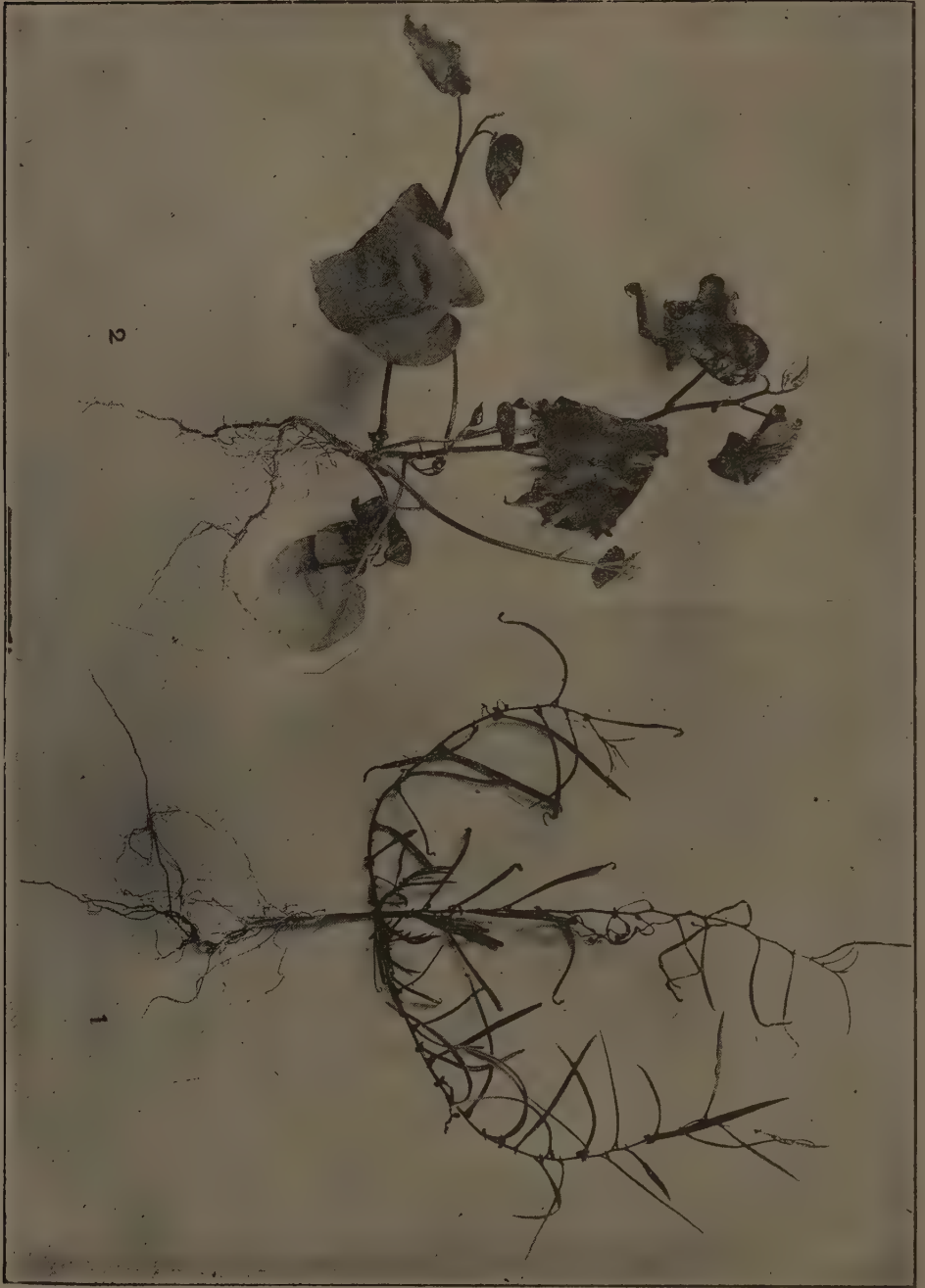
A spontaneous infection of young plant. All leaves wilted; the undermost ones being already practically dead.

PLAAT IX.



2

PLAAT X.



PLAAT X.

1. *Merremia hastata* (Desv.) Holl., zie bldz. 28.

Jonge slijmzieke plant. Bij twee takken zijn de bladeren grootendeels verwelkt en verdroogd. De rechter tak is nog gaaf. Spontane infectie.

2. *Ipomoea triloba* L., zie bldz. 28.

Jonge plant door slijmziekte aangetast. Enkele bladeren zijn verwelkt en zwart verkleurd; hun bladstelen staan nog stijf uit. Spontane infectie.

PLATE X.

1. *Merremia hastata* (Desv.) Holl., p. 28.

A young plant, showing spontaneous infection by *B. Solanacearum*. Two branches are practically defoliated and dry; the branch on the right is still sound.

2. *Ipomoea triloba* L., p. 28.

Spontaneous infection by slime disease of young plant. Some of the leaves show wilting and blackening of the lamina; the rigid stand of the petiole forms a very characteristic symptom.

PLAAT XI.

1. *Macaranga tanarius* (L.) M. Arg. zie bldz. 9 en 10.

Jonge plant spontaan door slijmziekte aangetast. Eenige bladeren zijn reeds afgevallen, terwijl twee nog het karakteristieke omkrullen der bladranden vertoonen.

2. *Solanum torvum* Sw., zie bldz. 15 en 16.

Jonge plant, kunstmatig geïnfecteerd met *B. Solanacearum* in bouilloncultuur uit *Abroma augusta* L.

PLATE XI.

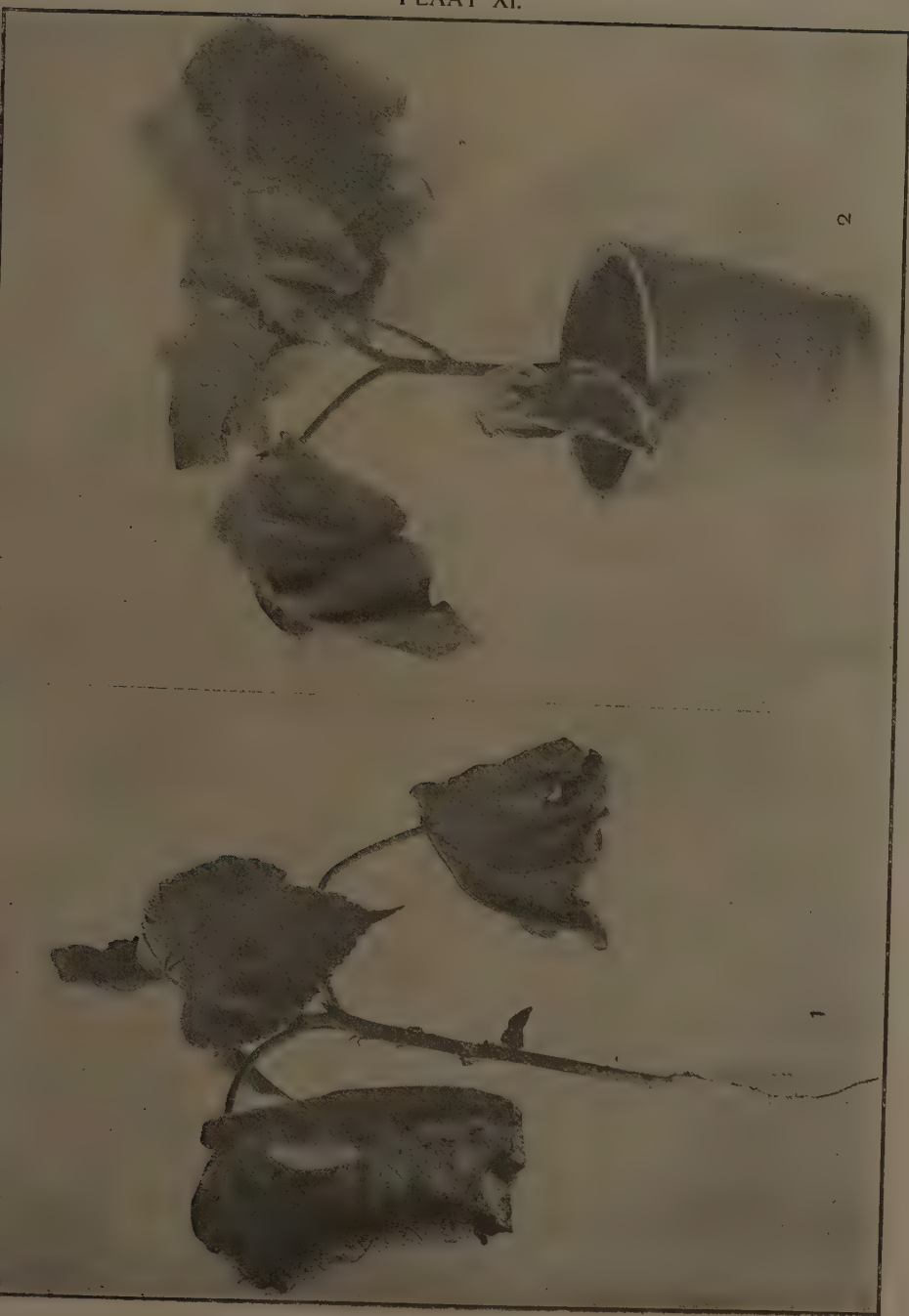
1. *Macaranga tanarius* (L.) M. Arg., p. 9 and 10.

Young plant, spontaneously infected by slime disease. Some leaves already dropped, two of the restant show the characteristical curling up of the leaf border.

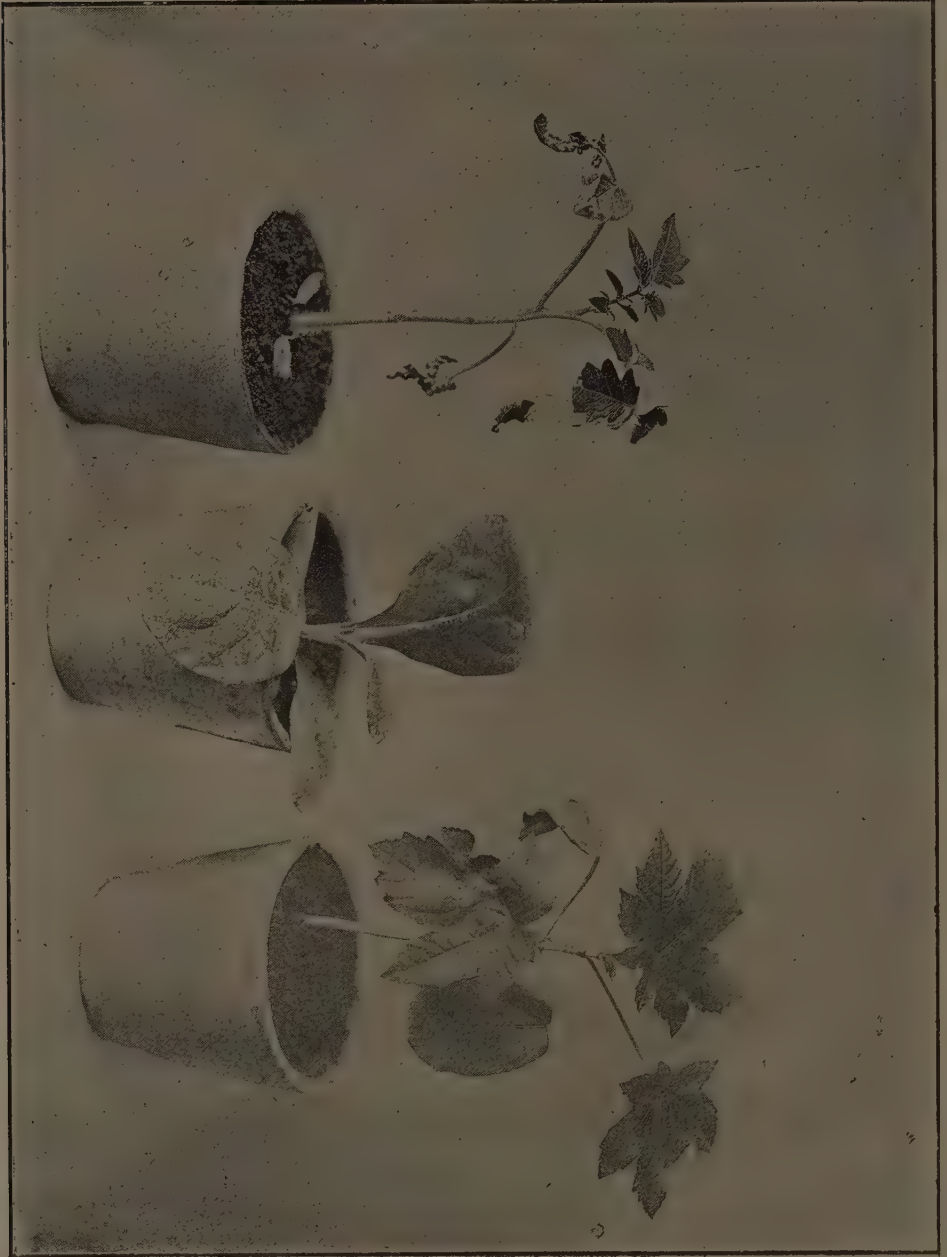
2. *Solanum torvum* L., p. 15 and 16.

Artificial infection of a young *S. torvum* plant by a pure culture in bouillon of *B. Solanacearum* from *Abroma augusta* L.

PLAAT XI.



PLAAT XII.



PLAAT XII.

Solanum Lycopersicum L., *Nicotiana tabacum* L., *Ricinus communis* L., zie bldz. 44-48.

Tomaat, tabak en ricinus geïnfecteerd met reïncultuur van *Phyt. Nicotianae* uit tabak, 1 dag na de infectie. De tomaat is op enkele bladslippen geënt, de tabaksplant op één blad, de ricinusplant op één zaadlob en één blad. De witte vlekken op de tabaksplant zijn het gevolg van bespuiting met loodarsenaat. $\pm \frac{1}{2}$ nat. gr.

PLATE XII.

Solanum Lycopersicum L., *Nicotiana tabacum* L., *Ricinus communis* L., p. 44-48.

Tomato, tobacco, and ricinus infected with mycelium from a pure culture of *Phyt. Nicotianae* (tobacco strain), and photographed 1 day after infection. A couple of leaflets of the tomato plant, one leaf of the tobacco plant, and one seed leaf as well as one leaf of the ricinus plant, were infected. $\pm \frac{1}{2}$ nat. size.

The white spotting on the tobacco plant is caused by spraying with arsenate of lead.

PLAAT XIII.

Solanum Lycopersicum L., zie bldz. 47.

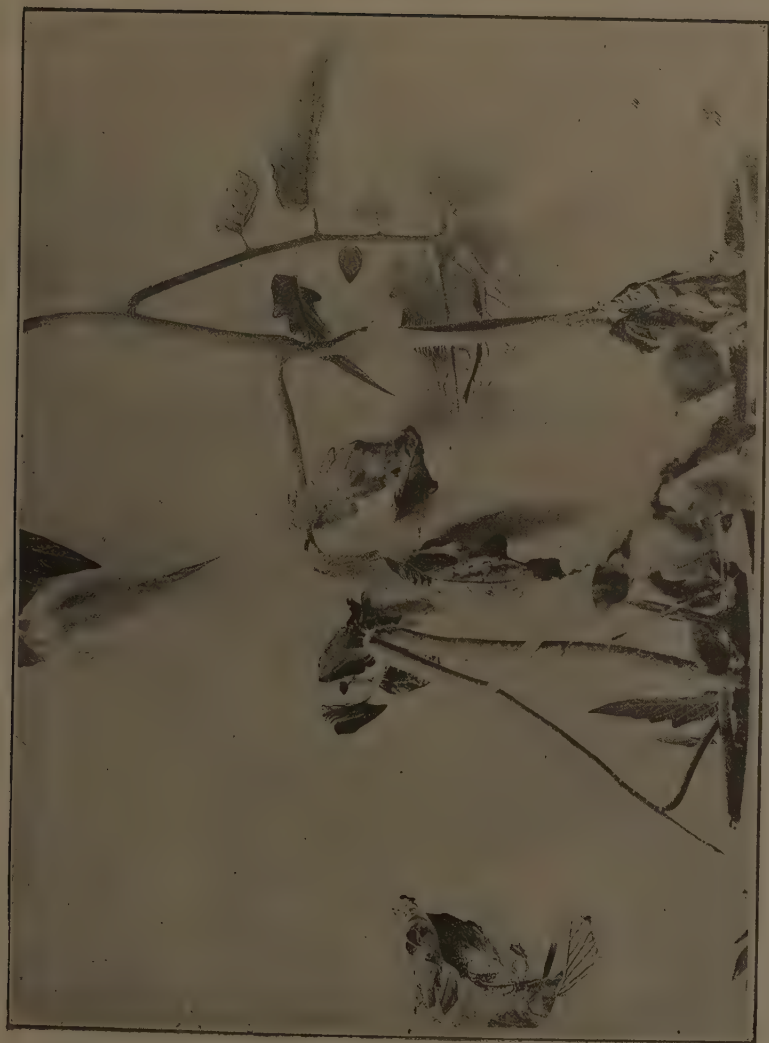
Groote tomatenplanten geïnfecteerd in de stengels met reincultuur van *Phytophthora Nicotianae* uit tabak. Twee dagen na de infectie. De linksche plant is reeds omgeknakt. \pm 0,6 nat. gr.

PLATE XIII.

Solanum Lycopersicum L., p. 47.

Stem infection of tomato plants with mycelium from pure culture of *Phytophthora Nicotianae* (tobacco strain). Two days after infection. The tomato plant on the left has already broken down at the point of infection. \pm 0,6 nat. size.

PLAAT XIII.



PLAAT XIV.



PLAAT XIV.

1. *Solanum Lycopersicum* L., zie bldz. 47.

Jonge planten kunstmatig geïnfecteerd met reïncultuur van *Phyt. Nicotianae* uit tabak. Twee dagen na de infectie.

2. *Ricinus communis* L., zie bldz. 45.

Jonge planten met reïncultuur van *Phyt. Nicotianae* van tabak geïnfecteerd in de zaadlobben. Drie dagen na de infectie.

3. *Commelina benghalensis* L., zie bldz. 46.

Twee kiemplanten kunstmatig geïnfecteerd met reïncultuur van *Phyt. Nicotianae* van tabak. Twee dagen na de infectie. Het rechtsche exemplaar is niet geïnfecteerd.

PLATE XIV.

1. *Solanum Lycopersicum* L., p. 47.

Young plants artificially infected with mycelium from pure culture of *Phyt. Nicotianae* (tobacco strain). Two days after infection.

2. *Ricinus communis* L., p. 45.

Young plants infected in the seed leaves with mycelium from pure culture of *Phyt. Nicotianae* (tobacco strain). Three days after infection.

3. *Commelina benghalensis* L., p. 46.

Two seedlings (on the left) infected with mycelium from a pure culture of *Phyt. Nicotianae* (tobacco strain). Two days after infection. The third seedling was kept as a check.

PLAAT XV.

1. *Capsicum annuum* L., zie bldz. 53.

Volwassen plant door mozaiekziekte aangetast; spontane infectie. Infectiemateriaal uit deze plant genomen heeft na tien dagen mozaiekziekte in tabak veroorzaakt.

2. *Physalis angulata* L., zie bldz. 54.

Zeer jonge plant in een tabakszaadbed, spontaan door mozaiekziekte aangetast. Het witte beslag op de bladeren is het gevolg van bespuiting met loodarsenaat.

PLATE XV.

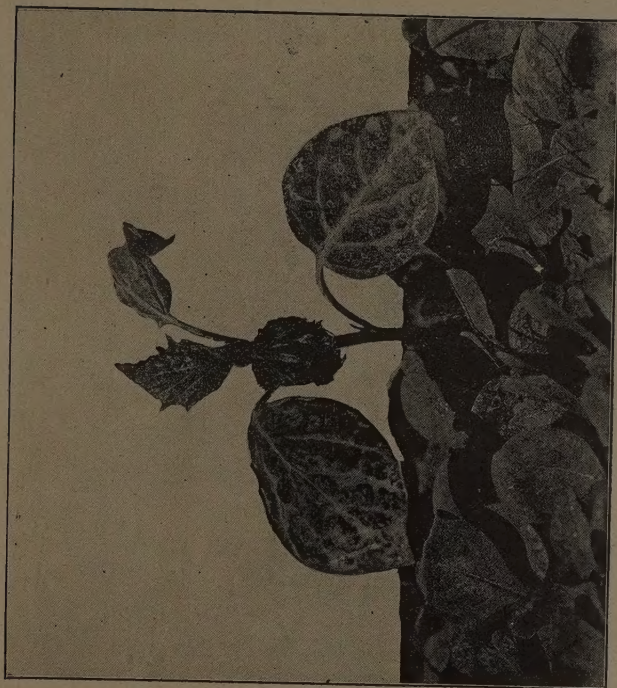
1. *Capsicum annuum* L., p. 53.

Mosaic diseased fullgrown plant; spontaneous infection. Virus from this plant caused mosaic in tobacco in ten days.

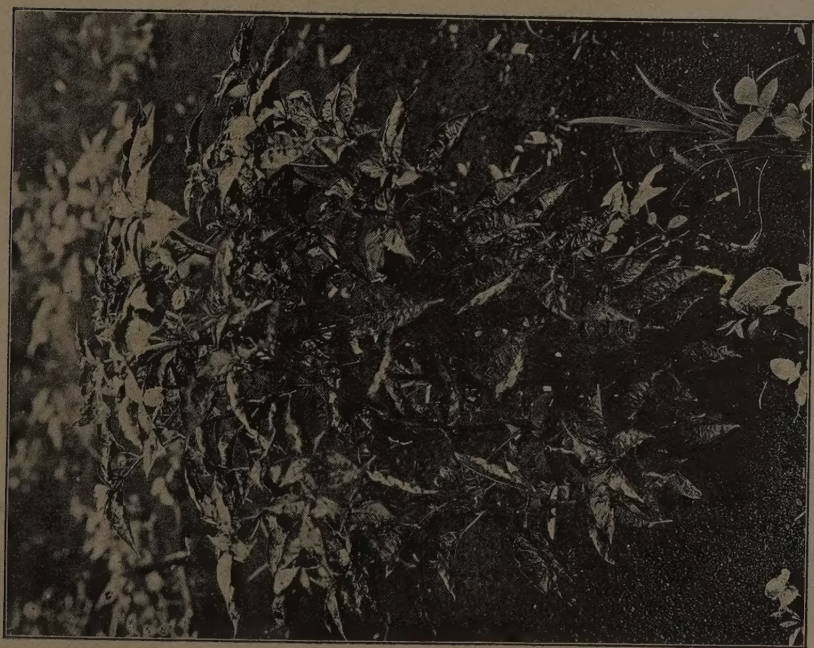
2. *Physalis angulata* L., p. 54.

Very young plant, showing spontaneous mosaic infection in a tobacco seed bed. The whitish covering on the leaves is caused by spraying with arsenate of lead.

PLAAT XV



2



1

